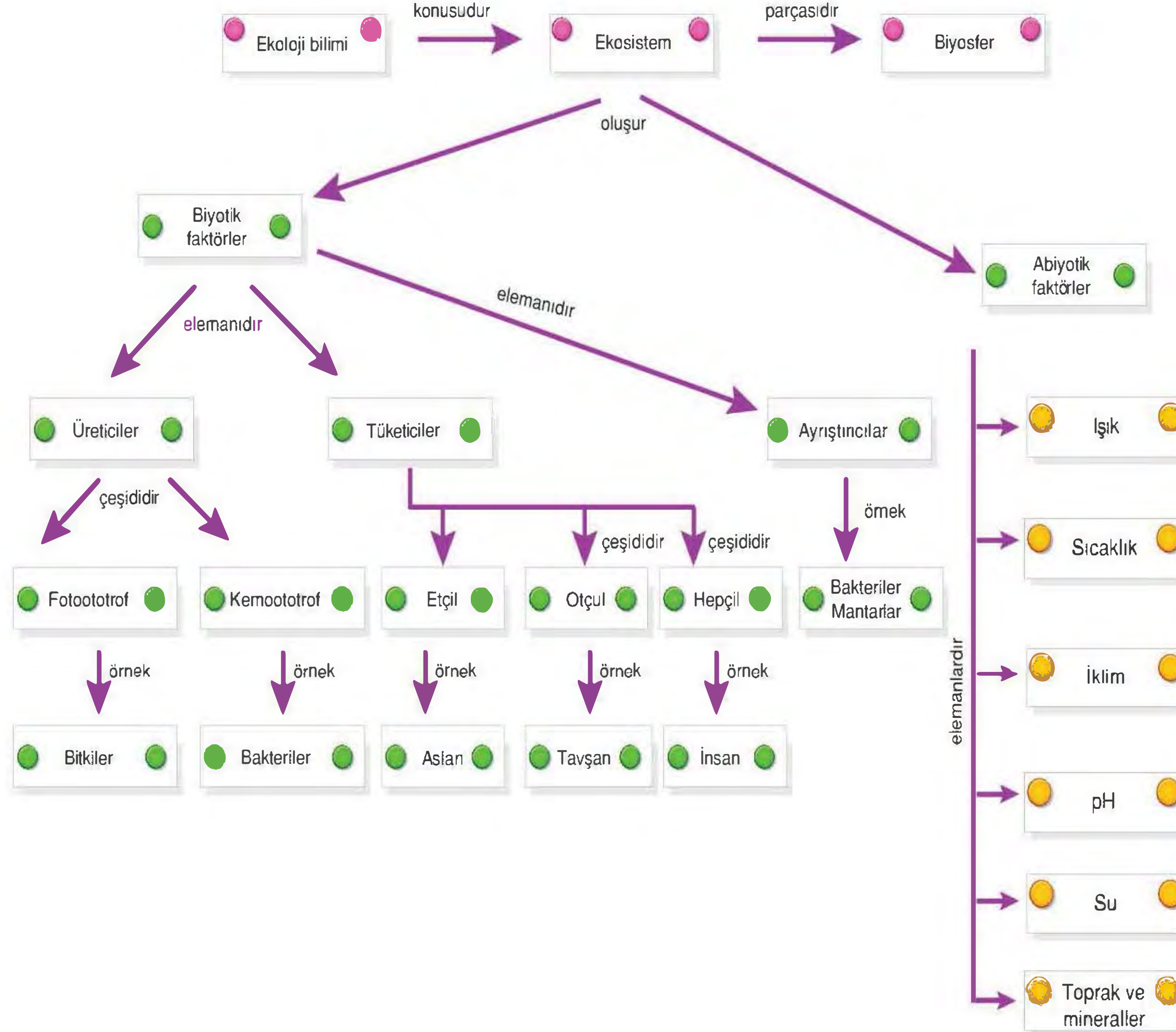
EKOSİSTEM EKOLOJİSİ VE GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI

3. ÜNİTE

1. EKOSİSTEM EKOLOJİSİ
2. EKOSİSTEMDE ENERJİ AKIŞI, MADDE DÖNGÜLERİ VE ÇEVRE SORUNLARI

AKILLI HARİTAM



Canlıların birbiriyle ve çevresiyle olan ilişkilerini inceleyen biyoloji alt bilim dalına **ekoloji** denir.

Ekoloji biliminin bir dalı olan **ekosistem ekolojisi (sinekoloji)** canlıların çevresiyle olan ilişkilerini inceler.

Ekoloji, pek çok bilim dalı ile iç içe geçmiştir. İlk devirlerde ekoloji, sadece tarım alanında bitkilerin üretim ve verimini incelerken, bugün tüm canlıların çevreleri ile olan ilişkilerini araştıran büyük bir bilim dalı haline gelmiştir.

Uyarı

Ekoloji terimini ilk defa Alman zoolog Haeckel (1869) kullanmıştır.



Alman Zoolog Haeckel

Bugünkü ekolojinin konusu;

- ✔ Ortam faktörleri ve bu faktörlerin canlılara olan etkileri
- ✔ Canlıların bölgesel ve coğrafik dağılışları,
- ✔ Populasyonlarda görülen ilişkiler,
- ✔ Canlıların morfolojik ve fizyolojik adaptasyonları,
- ✔ Doğa şartlarının canlıların davranışlarına olan etkileri,
- ✔ Doğadaki madde ve enerji alışverişleridir.

Bir ekolojistin canlıları ve çevresini tam anlayıp araştırabilmesi için fizik, kimya, jeoloji, matematik gibi bilimleri de bilmesi gerekmektedir.

Ekolojideki Temel Kavramlar

Biyosfer:



Biyosfer, canlıların yaşadığı, dünyadaki tüm hava, kara ve su parçalarıdır.

Biyosferin kalınlığı okyanusların dibinden atmosferin yaklaşık 16 km'lik kısmına kadar uzanır.
Biyosfere **küresel ekosistem** de denir.

Habitat:



Habitat, canlının doğal yaşam ortamıdır. Örneğin balinanın habitatı okyanus, Rhizobium bakterisinin habitatı baklagillerin köküdür. Bu durumda habitat, canlının adresi anlamına da gelir. Habitat, okyanus veya bir kıta kadar büyük ya da baklagilin kökü veya bir karıncanın bağırsağı kadar küçük olabilir.



Kangurunun habitatı Avustralya kıtasıdır.

Uyarı

Yaşama birliğindeki hayvan populasyonlarına fauna, bitki populasyonlarına flora denir.

Ekolojik Niş



Bir canlının bulunduğu habitatta üstlendiği görev ve fonksiyonlara ekolojik niş denir. Bu durumda **ekolojik niş**, canlının mesleği anlamına da gelir. Pek çok kuş türü aynı habitatta birbirleriyle rekabete girmeden yaşantılarını sürdürmektedir. P. carbo ve P. aristotelis denen iki karabatak türü, aynı sularda balık avlar ama P. carbo derinlerindeki, P. aristotelis ise yüzeylerdeki balıklarla beslenir.

Populasyon

Populasyon, sınırları belirli bir alanda yaşayan aynı türe ait canlıların oluşturduğu topluluktur. Örneğin "İzmir'deki insanlar", "Van Gölündeki kefaller" populasyondur.



Komünite

Aynı bölgede yaşayan ve birbirleriyle etkileşim halinde olan çeşitli populasyonların oluşturduğu topluluktur.

ETKİNLİK - 1

Aşağıda verilenlerden ekolojinin konusu içine girenleri işaretleyiniz.

1.	Canlıların bölgesel ve coğrafik dağılışlarını incelemek.	☐
2.	Doğa şartlarının canlıların davranışlarına olan etkilerini incelemek.	☐
3.	Canlıları oluşturan hücre ve dokuların işleyişini incelemek.	☐
4.	Canlıları belirli özelliklerine göre sınıflandırmak.	☐
5.	Canlıların morfolojik ve fizyolojik adaptasyonlarını araştırmak.	☐
6.	Doğadaki madde ve enerji alışverişlerini incelemek.	☐
7.	Canlılar arasındaki etkileşimleri incelemek.	☐

Uyarı

Ekolojik birimler küçükten büyüğe doğru şöyle sıralanır: Organizma → Populasyon → Komünite → Ekosistem → Biyosfer

Ekosistem

Belirli sınırlar içinde bir arada yaşayan, birbirleriyle ve çevreleriyle etkileşim halinde olan canlıları bulunduran çevreye **ekosistem** denir.

Kısaca ekosistem, canlıları ve bu canlıların yaşadıkları cansız çevreyi kapsar. Ekosistemlerdeki canlılar arasında sürekli olarak madde ve enerji akışı gerçekleşir.

ETKİNLİK - 2

Aşağıda verilenleri tür, populasyon, ekosistem, komünite olarak belirtiniz.

- Ormandaki ağaçlar ☐
- Denizdeki balıklar ☐
- İzmir'deki zeytin ağaçları ☐
- Göl ☐
- Akvaryumdaki tek hücreliler ☐
- Marmara denizi ☐
- Ormandaki ren geyikleri ☐

ETKİNLİK - 3

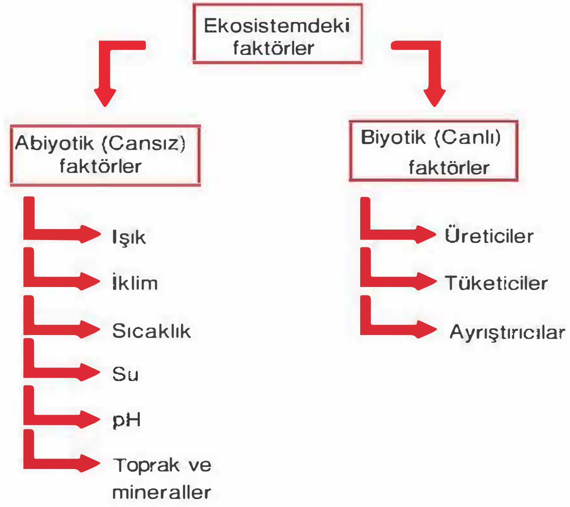
Aşağıdaki ifadeleri kutucuklarda yazan sözcükleri kullanarak doldurunuz.

Ekosistem	Habitat	Populasyon	Komunite	Niş	Biyosfer

1. .... canlıların yaşadığı tüm yaşam alanlarıdır.
2. Bir türün doğal yaşam alanına .... denir.
3. Sınırlı bir bölgede yaşayan aynı türden canlıların oluşturduğu topluluğa .... denir.
4. Aynı ekosistemde yaşayan farklı populasyonların oluşturduğu organizasyona .... denir.
5. Canlının ekosistemdeki görevine .... denir.
6. Üretici, tüketici ve çürükçüllerin bulunduğu, sınırları belirli olan çevreye .... denir.

Ekosistemlerdeki canlıları etkileyen faktörler temelde **biyotik** ve **abiyotik** olarak ikiye ayrılır.

CANLILARI ETKİLEYEN FAKTÖRLER



ETKİNLİK - 4

Aşağıdaki resimlerde verilen ögeleri biyotik ve abiyotik olarak belirtiniz.

















I. ABİYOTİK FAKTÖRLER

Abiyotik faktörler canlıları etkileyen fiziksel ve kimyasal etkenlerdir. İklime bağlı faktörler, suyun ve toprağın kimyasal yapısı abiyotik faktörleri oluşturur. Canlıların doğadaki dağılımını etkiler.

Işık





Işık, dünyanın kendi ve güneş etrafında dönmesi sonucu ortaya çıkan en önemli abiyotik faktörlerdendir.

Uyarı

Kırmızı ötesi ışığın dalga boyu uzun, enerjisi azdır; Morötesi ışığın ise dalga boyu kısa, enerjisi çoktur. Her ikisinde de bitkiler fotosentez yapamaz.

Işığın üç önemli özelliği vardır. Bunlar:

1. Aydınlanma süresi
2. Işığın şiddeti
3. Işığın dalga boyudur.

Biyolojik olayların büyük bir kısmı ışığın kontrolündedir. Fotosentez yapan canlılar ışık enerjisini kullanarak besin sentezler.

Uyarı

Ayçiçeğinin ışığa doğru dönmesi, asimetrik büyümeden kaynaklanan tropizma hareketidir.

Kuşların göç etmeleri, bitkilerin çiçeklenmesi, yaprak dökümü genellikle ışıklanma süresi ile ilgilidir.

Uyarı

Yumurtadan çıkan deniz kaplumbağları ışığa doğru yürüyerek denize ulaşır.



Uzun gün bitkileri en az 13-15 saat ışık aldığında çiçeklenebilmesine rağmen, kısa gün bitkileri 15 saatten az olan ışıklanma süresinde çiçeklenir.

Geviş getiren memeli hayvanlar üreme periyodu olarak kısa günleri tercih ettikleri halde, etçil ve kemirgenler genellikle uzun günleri tercih ederler.

Bazı sucul böceklerin su altına girmesi veya su üstüne çıkması ışık şiddetine bağlıdır.



Drosophyla (sirke sineği) üzerinde yapılan deneyler ışık şiddeti arttıkça larval gelişim süresinin uzadığını göstermiştir.

Araschnia lavana türünden kelebeklerin ilkbahar ve yaz aylarındaki rengi tamamen farklıdır. Uzun yaz aylarında kanatları siyah renkte olan bu kelebeğin gün uzunluğu kısaldığında kanat rengi açılmaktadır.



Uyarı

Enzimler protein yapılı olduğundan yüksek sıcaklıkta yapıları bozulur. Bu nedenle canlıların sıcaklığa toleransı enzimlerin aktivitesi ile ilgilidir.

Sıcaklık

Sıcaklık temelde abiyotik faktörlerin başında yer alır. Her türün sıcaklığa olan toleransı farklıdır. Örneğin bitkilerin çoğu 7°C-38°C arasında, bitler 24°C-32°C arasında, kara sinekler 42°C ye yakın sıcaklıklarda en iyi gelişmeyi gösterir.





Soğukkanlı hayvanların vücut sıcaklıkları hava sıcaklığına bağlı olarak değiştiğinden, yazın metabolizmaları hızlı, kışın yavaştır.

Uyarı

Sıcak ortamda yaşayan bitkilerde kutikula ince, stoma sayısı çoktur. Böylece ısı kaybı artırılır.

Göçücü çekirgeler güneşin batışı sırasında en sıcak yeri bulabilmek için otların üzerine çıkarken, güneşin en yakıcı olduğu saatlerde ise otların diplerine inerler.





Trochilidae familyasından olan kuşlar yuvalarını güneşten iyi ısı alması nedeniyle kayalara yapar ve sabahları güneş ışığından en iyi şekilde yararlanabilmek için daima doğu yönünde kurarlar.



Memeli hayvanların çoğu kışın kalın kürklü olduğu halde yazın kürklerini kaybederler





Laleler 0°C – 10 °C arasında kapalı iken, ortam sıcaklığı 15°C - 20°C olduğunda yapraklarını açar.

Tropikal bölgelerde yaşayan memeliler ortam sıcaklığı 25 °C'nin altına düştüğünde metabolik faaliyetleri hızlandırırlar, sıcaklık 10 °C'nin altına indiğinde metabolizma hızları normalin üç kat üstüne çıkar, 0 °C de ise ölürler.

Bu durumun tam tersi ise kutup bölgelerinde görülür. Kutup bölgelerindeki küçük memeliler sıcaklık –30 °C'nin altına indiğinde metabolizmalarını hızlandırmaya başlar.

İklim

Bir bölgenin iklimi iç içe girmiş çok sayıda faktörden oluşur. İklim, belirli bir bölgede, uzun süre devam eden atmosferik olayların ortalamasına denir. **Klimatoloji** bilimi içinde incelenir.



Ekolojik olarak iklim üçe ayrılır:

1. **Makroklima:** Bölgesel iklimdir. Meteoroloji merkezleri tarafından tayin edilir.
2. **Mezoklima:** Orman, çöl gibi bazı özel tipteki ortamların iklimidir.
3. **Mikroklima:** Organizma boyutundaki iklimdir. Örneğin bir duvarın kuzeye bakan yüzü ile güneye bakan yüzünün iklimi birbirinden farklıdır.

Uyarı

İklim, canlıların yeryüzündeki dağılışını etkilemektedir.



Zeytin, turunçgil gibi bitkiler Ege Bölgesi'nde, çay bitkisi Karadeniz Bölgesi'nde, muz bitkisi Akdeniz Bölgesi'nde en iyi gelişir.







Meyve sineğinin ağaç üstünde ve daima güneş alan meyvede gelişen larvası ile ağacın güneş görmeyen meyvesindeki larvası arasında fark vardır.

Toprak ve Mineraller







Toprak kayaçların doğa olayları sonucu ufalanması ile oluşur. Tüm canlılar doğrudan veya dolaylı olarak toprağa bağımlıdır.

Bitkiler, kökleri ile toprağa tutunur. Topraktan su ve mineralleri alarak kullanır. Topraktaki minerallerden hangisinin miktarı en az ise bitki gelişimi o minerale bağlı kalır. Buna **minimum yasası** denir.

Bitkilerin toprağa yeni düşmüş parçaları ortam şartlarına bağlı olarak ayrışmaya başlar, henüz tam olarak ayrışmamış, siyah renkli organik atıklara **humus** denir.

Uyarı

Bitkilerde, topraktan alınan su ve mineraller odun borular ile yaprağa taşınır. Odun borudaki suyun taşınma hızı, yapraktan terleme ile kaybetilen su miktarına bağlıdır.

Humustan başka toprak içinde su ve hava vardır. Toprak boşluklarındaki hava, atmosfer havası özelliğinde değildir.

Toprakta yaşayan mikroorganizmalar, toprak havasındaki oksijeni kullanarak oluşturdukları CO_2'yi toprakta biriktirirler. Bu nedenle toprak havasındaki CO_2 oranı atmosfer havasındakinden fazladır.

Toprağın içinde pek çok canlı yaşar.

Karıncalar toprak altına besin taşıyarak humus oluşumuna katkıda bulunur.





Solucanların açtığı delikler toprak havasının artmasını sağlar.

Saprofitler topraktaki ölü ve atıkları parçalayarak, toprağın inorganik madde yönünden zengileşmesini sağlar.





Baklagillerin kökünde yaşayan Rhizobium bakterileri atmosferdeki azotun toprağa bağlanmasını sağlar.

Su



Su, enzimlere çalışma ortamı oluşturduğundan susuz yaşam olmaz. Karada yaşayan canlıların çoğu vücutlarındaki suyun üçte birini kaybederse ölür. Bu nedenle canlıların suya duyduğu ihtiyaç ile kuraklığa karşı kazandıkları direnç yeteneği coğrafik dağılımlarını etkiler.

Böceklerde derinin kitin bir iskelet ile kaplanması su kaybına karşı uyum yeteneklerini artırır.



Karada yaşayan tüm hayvanlarda solunum organı vücut içindedir. Böylece sürekli nemli kalan solunum organı gaz difüzyonunu sağlayabilir.


Çöl tilkisi


Kutup Tilkisi


Çöl faresi


Fare


Kaktüs


Nemli Bölge Bitkisi



Çölde yaşayan hayvanlar bol yağ depolar. Yağların solunumda kullanılması sonucu metabolik su elde edilir.

Çöl bitkilerinin su kaybını en aza indirmek için yaprakları diken şeklini almıştır, gövdelerinde su depo ederler.





Sivrisinekler, nem oranı %40'ın altına düştüğünde sokucu özelliğini kaybeder ve beslenemezler.



Su, doğada devirli halde kullanılır. Yeryüzünde sıvı halde bulunan su, ısı alarak gaz haline geçer ve bulutları oluşturur, bulutların soğuk hava ile karşılaşması sonucu su, sıvı hale geçerek yağış olarak tekrar yeryüzüne iner.

Ortam pH'si

Hayvansal hücrelerdeki enzimlerin çoğu nötr pH'de aktiftir. pH değişimi enzimlerin aktivitesini değiştirdiğinden canlının ölümüne neden olabilir.

Bazı deniz algeleri pH'nin 1 olduğu ortamda yaşayabilir. pH'nin yükselmesi alglerde solunumu hızlandırırken, düşmesi yavaşlatır.



Salyangozlar yalnız bazik toprakta yaşayabilirler.

Ilıman bölgelerde ortalama pH ilkbaharda daha yüksek, kışın ise minumum seviyededir.

Fabrikalarda çıkan veya fosil yakıtlardan hava- ya karışan kükürtlü gazlar yağmur sularının pH'sini düşürür ve **asit yağmurları** oluşturur.

Rüzgâr



Rüzgâr, canlıların ekolojik özelliklerine doğrudan etki etmez.

Rüzgâr, canlıları mekanik olarak (kırılma) veya fizyolojik olarak (terlemeyi artırma) etkiler.
Çok rüzgârlı yerlerde bitki gelişmesi durabilir veya bitkiler rüzgârın esme yönüne göre özel şekil kazanırlar.



Rüzgârın hızı arttıkça sineklerin aktivitesi azalır ve durur.

Uyarı

Kemosentez olayında atmosfere oksijen gazı verilmez.

Uyarı

Kemosentez sadece bazı bakteriler tarafından yapılır. CO_2 kullanılarak besin üretilir.

2. BİYOTİK FAKTÖRLER

Bir ekosistemde bulunan canlı varlıklara **biyotik faktörler** denir.

Ekosistemlerdeki canlılar beslenme çeşidine göre üçe ayrılır.

1. Üretici canlılar (Ototrof)
2. Tüketici canlılar (Heterotrof)
3. Çürükçüller (Saprofit)

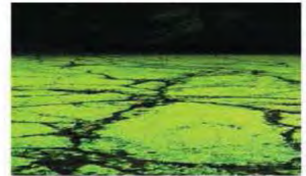
Üretici canlılar (Ototrof)

İnorganik maddeleri kullanarak organik madde sentezleyen canlılara **ototrof** denir. Ototrof canlılar organik besin bulunmayan ortamda yaşayabilir.

Ototrof canlıların doğadan su ve mineralleri alarak besin sentezlemeleri **fotosentez** ve **kemosentez** olayları ile olur.

Fotosentez yaparak besin üreten ototrof canlılarda klorofil pigmenti bulunur. Bu canlılar ışık enerjisini kullanır. Siyanobakteriler, bitkiler ve algler fotosentez yapar.





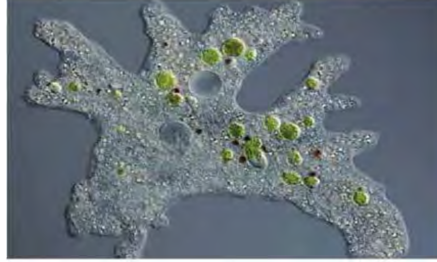
Kemosentez yapan ototrofların klorofilleri yoktur. Bu nedenle ışık enerjisini soğuramazlar. NH_3, H_2S gibi inorganik maddeleri oksitleyerek elde ettikleri kimyasal enerjiyi kullanır ve besin sentezlerler. Kemosentez olayını bazı bakteriler yapar.

Kara ekosistemlerinin asıl üreticileri bitkiler iken, su ekosisteminin asıl üreticileri algler ve siyanobakterilerdir.

Tüketici canlılar (Heterotrof)

Besinlerini ortamdan hazır olarak alan canlılara **heterotrof** denir. Hayvanların tümü, mantarlar, paramesyum, amip gibi tek hücreli canlılar heterotrof beslenir.

Protista aleminin üyesi olan tek hücreli Amip, yalancı ayakları ile besinin etrafını kuşatır ve kendi hücre zarı ile hücresine alır.



Hayvanlar besin çeşidine göre üçe ayrılır.

Hayvanlar besinlerini büyük parçalar halinde alır ve sindirir. Bu şekildeki beslenmeye **holozolk beslenme** denir. Yenilen besin çeşidine göre üçe ayrılır;

a. Otçullar (Herbivor)

Sadece bitkileri yiyerek beslenen hayvanlardır.

Bazı balıklar, bazı kuşlar, tavşan, koyun, at, zürafa, fil otçul beslenir.

Otçul hayvanlara **birincil tüketici** denir.





Otçul beslenen hayvanlarda selüloz sindiren enzim yoktur. Bu nedenle otçulların sindirim kanalında selüloz sindiren bakteriler yaşar. Geviş getiren otçulların mideleri dört bölmeli ve bağırsakları uzundur.







b. Etçiller (Karnivor)



Sadece hayvanları yiyerek beslenen hayvanlardır. Aslan, tilki, timsah, vaşak, kurbağalar ve sürüngenlerin çoğu etçildir.

Etçil hayvanlara **ikincil tüketici** denir. Ayrıca ikincil tüketicilerle beslenen **üçüncül tüketiciler** de etçildir.



Etçil beslenen hayvanların kesici dişleri gelişmiştir. Avını yakalayacak güçlü duyu ve hareket organları vardır.







c. Hepçiller (Omnivor)



Hem bitkileri hem de hayvanları yiyerek beslenen hayvanlardır. İnsan, karga, domuz, fare, ayı, maymun, serçe, tavuk, horoz hepçil beslenir.







Ayrıştırıcı (Saprofit) canlılar

Besin ihtiyacını ölmüş bitki ve hayvanlardaki veya canlı atıklarındaki organik maddeleri sindirerek karşılayan canlılardır.

Bakteriler genellikle hayvanların, mantarlar ise genellikle bitkilerin atıklarını parçalayan ayrıştırıcı canlılardır.



Uyarı

Saprofit canlılardan bazıları organik monomerleri oksijensiz solunumla parçalayarak pütrifikasyona (kokuşmaya) neden olabilir.



Ayrıştırıcı canlılar atıklardaki organik maddeleri parçalayarak kendilerini beslerken, bir yandan da toprağı mineral yönünden zenginleştirirler. Böylece bitkilerin gelişimi ve besin zinciri yoluyla tüm canlıların gelişimine katkı sağlarlar. Ayrıştırıcı canlıların sindirim enzimleri vardır ve hücre dışı sindirim yaparlar.

ETKİNLİK - 5

Aşağıdaki canlıların beslenme şeklini işaretleyiniz.

Canlı	Parazit	Ototrof	Saprofit	Karnivor	Herbivor	Omnivor
Domates						
Vaşak						
Mantar						
Sivrisinek						
Karga						
Tenya						
Tilki						
Siyanobakteri						
At						
Horoz						
Sincap						

1. **Aşağıdakilerden hangisi günümüzdeki ekolojinin konusu içinde incelenmez?**

A) Canlıların dağılışları
B) Çevre şartlarının canlı davranışlarına olan etkileri
C) Doğadaki madde ve enerji dönüşümleri
D) Türe ait bireylerin ortamları ile olan ilişkileri
E) İnsanın psikolojik sorunları ve çareleri

2. **Aşağıdakilerden hangisi populasyon örneği değildir?**

A) Ege Denizi'ndeki kefaller
B) İstanbul'daki ağaçlar
C) Göldeki kurbağalar
D) Avustralya'daki kangurular
E) Ankara'daki tiftik keçileri

3.

	Canlılar	Ekolojik birim
I.	Sakarya Gölü'ndeki balıklar	Komünite
II.	Belgrad Ormanı'ndaki çamlar	Ekosistem
III.	Van kedisi	Tür
IV.	Akdeniz'deki Caretta carettalar	Populasyon

Yukarıda çeşitli canlılarla bunların oluşturabileceği ekolojik birimler verilmiştir.
Buna göre, bu eşleştirmelerden hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve III C) II ve IV D) I, II ve IV E) I, III ve IV

4. **Aşağıdakilerden hangisi ekosistemdeki abiyotik faktörlerden değildir?**

A) Işık B) İklim C) Toprak D) Tohumlar E) Su ve pH

5. **Aşağıdakilerden hangisi soğuk iklim memelilerinde görülen adaptasyonlardan değildir?**

A) Deri altında yağ depolamaları
B) Kulak – kuyruk gibi vücut çıkıntılarının küçük olması
C) Vücutlarının büyük olması
D) Kıllarının açık renkli olması
E) Metabolizma hızının çok yavaş olması

6. **Aşırı sulanan toprakta yetişen bitkilerin çürümesi;**
I. Toprak içindeki boşlukların su ile dolması sonucu bitki köklerinin solunum yapamaması
II. Odun borudaki taşımanın durması
III. Fotosentezin yavaşlaması
yukarıdakilerden hangileri ile açıklanır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

7. **Aşağıdakilerden hangisi tüm ototrof canlılar için geçerlidir?**

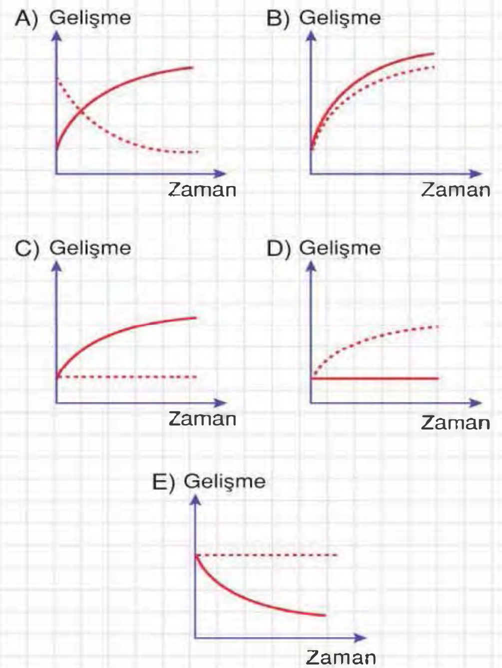
A) İnorganik maddelerden organik madde üretmek
B) Işık enerjisini kullanmak
C) İnorganik maddeleri oksitlemek
D) Çok hücreli olmak
E) Bitkiler aleminde bulunmak

8. **Saprofit beslenme ile ilgili olarak;**
I. Sindirim enzimleri gelişmiştir.
II. Bazı bakteri ve mantarlarda görülür.
III. Tabiatta madde döngüsünü sağlayan çürüme ve kokuşmaya (pütrifikasyona) neden olurlar.
IV. Kemosentetik canlılardır.
yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

9. Yengeç, keliserleri ile denizgülünü sararak sırtına oturur. Denizgülünün yakıcı tentakülleri yengeci avcılara karşı korur, karşılığında yengeç de yakaladığı besinin bir kısmını deniz gülüne verir.
Buna göre yengeç ile denizgülü birlikte olduğunda gelişme durumları aşağıdaki grafiklerden hangisinde belirtildiği gibi olur?

(—— : yengeç .... : deniz gülü)



ÇÖZÜMLÜ TEST

1. Ekoloji canlıların birbirleri ve çevresi ile olan ilişkisini inceleyen bilim dalıdır. İnsan psikolojisi ise psikoloji biliminin inceleme alanıdır.

YANIT E

2. Populasyon, sınırlı bir çevrede yaşayan aynı türden bireyler topluluğudur. İstanbul'daki ağaçlar ise çok farklı türlerden olabilir.

YANIT B

3. Bir bölgede yaşayan birden fazla populasyonun oluşturduğu topluluğa komünite denir. Bu nedenle yapılan I. eşleme doğrudur.

Canlıların yaşadıkları cansız çevre ile birlikte oluşturdukları topluluğa ekosistem denir. II. eşlemede bir bölgede yaşayan canlı topluluğu verilmiştir, bu topluluk komüniteyi oluşturabilir.

Van kedisi özel bir tür adıdır. Bu nedenle III. eşleme doğrudur.

Bir bölgede yaşayan aynı türün bireylerinin oluşturduğu topluluğa populasyon denir. Bu nedenle IV. eşleme de doğrudur.

YANIT E

4. Ekosistemdeki cansız varlıklara abiyotik, canlı varlıklara biyotik faktörler denir. Tohumlar, içinde embriyo bulunan, canlı yapılardır.

YANIT D

5. Soğuk iklim memelilerinde ısı kaybını azaltmak, vücut sıcaklığını korumak ve ortama uyum sağlamak için kıllar açık renklidir, vücutları büyük ve yağlıdır, vücut çıkıntıları küçüktür. Metabolizmaları ise hızlıdır.

YANIT E

6. Bitkiler kökleri ile toprağa tutunur. Kökler toprak içindeki boşluklardan aldıkları oksijen ile solunum yapar. Aşırı sulandığında tüm boşluklar su ile dolduğundan kökler solunum yapamaz ve bitki ölür.

YANIT A

7. Ototrof canlılar fotosentez veya kemosentez yaparlar. Tümü karbon kaynağı olarak CO_2'yi kullanır ve inorganik maddeleri organik moleküllere dönüştürerek yapılarına katar.

YANIT A

8. Saprofit canlılar ölmüş organizma ve canlı atıklarındaki organik molekülleri ayrıştırarak inorganik maddelere dönüştüren heterotrof canlılardır. Bu nedenle sindirim enzimleri gelişmiştir ve madde döngüsünde etkili olurlar. Saprofit beslenme mantarlarda ve bakterilerde gözlenebilir.

YANIT D

9. Yengeç ile denizgülünün yaşam ilişkisinde birliktelik sırasında denizgülü yengeç sayesinde beslenir, yengeç denizgülü sayesinde korunur. Bu ilişki mutualizmdir. Birlikte iken her iki canlı da gelişir.

YANIT B

1. Ekoloji biliminin inceleme alanını belirtiniz.

2. Habitat ve ekolojik niş kavramlarını açıklayarak birer örnek veriniz.

3. Ekosistem tanımını yaparak, ekosistemi oluşturan öğeleri belirtiniz.

4. Komünite (Yaşama Birliği) tanımını yaparak, özelliklerini maddeler halinde sıralayınız.

5. Işık şiddeti ve dalga boyunun bitki ve hayvanlara olan etkisine örnek veriniz.

6. İklim tanımını yaparak, ekolojik bakımdan iklim çeşitlerini yazınız.

7. Üretici, Herbivor, Karnivor, Omnivor, Saprofit tanımlarını yaparak birer örnek veriniz.

TEST - 1

EKOSİSTEM EKOLOJİSİ

1. Canlıların yaşadığı, dünyadaki tüm yaşam alanları aşağıdakilerden hangisi ile ifade edilir?

A) Biyosfer
B) Ekosistem
C) Habitat
D) Komünite
E) Ekoton

2. Bir canlı türünün doğal yaşam ortamına verilen isim aşağıdakilerden hangisidir?

A) Biyosfer
B) Ekosistem
C) Habitat
D) Komünite
E) Ekoton

3. Bir canlının bulunduğu habitatta üstlendiği görev ve fonksiyonlar aşağıdakilerden hangisi ile ifade edilir?

A) Populosyon
B) Ekolojik Niş
C) Komünite
D) Ekosistem
E) Biyosfer

4. Sınırları belirli bir alanda yaşayan aynı türden bireylerin oluşturduğu topluluğu aşağıdakilerden hangisi ifade eder?

A) Komünite
B) Tür
C) Habitat
D) Niş
E) Populasyon

5. Kıtlık, rekabet gibi populasyonların büyümesini engelleyen çevresel faktörler aşağıdakilerden hangisi ile isimlendirilir?

A) Habitat
B) Ekolojik niş
C) Biyosfer
D) Ekosistem
E) Çevre direnci

6. Aşağıdaki canlılardan hangisinin karşısında verilen beslenme şekli yanlıştır?

A) Koyun: herbivor
B) Alg: ototrof
C) Mantar: ototrof
D) Siyanobakteri: ototrof
E) İnsan: hepçil

7. Aşağıdakilerden hangisi ekosistemin biyotik öğelerinden değildir?

A) Saprofitler
B) Sıcaklık
C) Kemoototroflar
D) Algler
E) Bakteriler

8. Aşağıdaki canlılardan hangisinin beslenme şekli diğerlerinden farklıdır?

A) Serçe
B) Karga
C) Tavuk
D) Timsah
E) Ayı

9. **Saprofit canlılarla ilgili aşağıda verilen özelliklerden hangisi yanlıştır?**

A) Ölü ve atıklardaki organik maddeleri parçalar.
B) İnorganik maddelerden organik madde üretir.
C) Hücre dışı sindirim yapar.
D) Toprağı mineral yönünden zenginleştirir.
E) Madde döngülerinde görev alır.

10. A, B, C canlılarının yaşaması için ortamda bulunması gereken maddeler tabloda (+) ile gösterilmiştir.

Canlı	CO_2	Işık	Besin
A	+	+	-
B	-	-	+
C	+	-	-

Buna göre A, B, C canlılarıyla ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) A ve C ototrof, B heterotroftur.
B) A'da klorofil bulunur.
C) C kemosentez yapar.
D) B ile A arasında karşılıklı yarar ilişkisi olabilir.
E) A ve C aynı populasyona ait olabilir.

11. **Aşağıdakilerden hangisi ülkemizde bulunan ekolojik yerlerden değildir?**

A) Dağ B) Deniz C) Göl
D) Tundra E) Orman

12. **Aşağıdakilerden hangisi bir ekoloğun çalışma konusu olamaz?**

A) Çevre kirliliğinin insanlar üzerine etkisi
B) Yaşam çeşitlerine göre canlıların sınıflandırılması
C) Küresel ısınmanın psikolojik etkileri
D) Deniz kirliliğini önlemek için alınacak önlemler
E) Nesli tükenmek üzere olan canlıların kurtarılması için alınacak önlemler

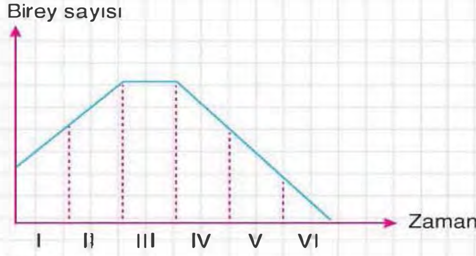
13. **Aşağıdakilerden hangisi populasyon örneğidir?**

A) İzmir'deki mandalina ağaçları
B) Ege Denizi'ndeki balıklar
C) Ormandaki ağaçlar
D) Göldeki canlılar
E) Ağaçtaki böcekler

14. **Aşağıdaki birimleri küçükten büyüğe doğru sıraladığımızda hangisi 3. sırada yer alır?**

A) Ekosistem B) Organizma
C) Komunite D) Biyosfer
E) Populasyon

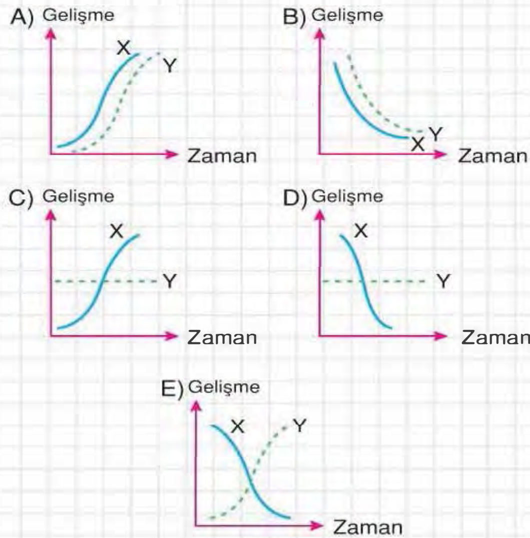
1.



Birey sayısının zamana bağlı değişimi grafikteki gibi olan otçul hayvan populasyonu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) I. zamanda ortamdaki bitki miktarı boldur.
B) III. zamanda populasyon dengededir.
C) IV. zamanda besin kıtlığı başlamış olabilir.
D) V. zamanda bu populasyon için avlanma yasağı başlamış olabilir.
E) VI. zamanın sonunda populasyon yok olmuştur.

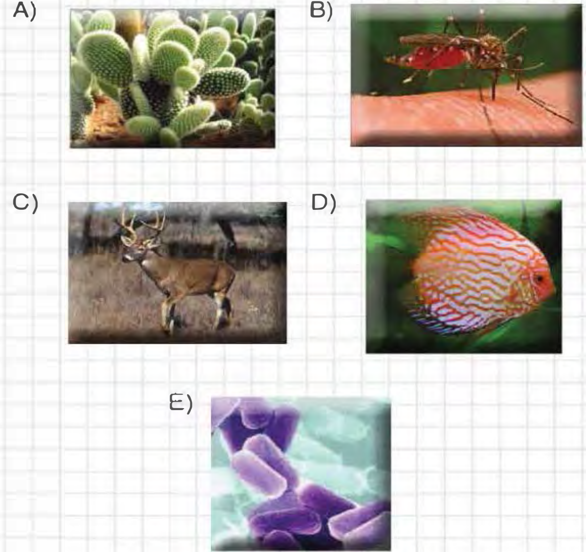
2. **Ekolojik nişleri aynı olan X ve Y canlıları aynı ortamda tutulduklarında gelişimlerini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisi olur?**



3. **Aşağıdakilerden hangisi ekosistemi etkileyen abiyotik faktörlerden değildir?**

A) İklim B) Işık C) Sıcaklık
D) pH E) Parazitler

4. **Aşağıdakilerden hangisi tüm ekosistemlerde bulunan biyotik faktörlerdendir?**



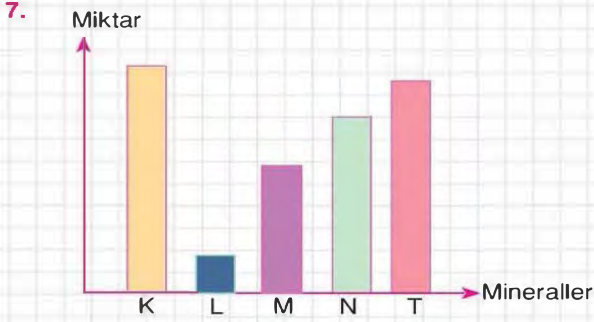
5. Yaşlı bir ormanda uzun boylu bitkilerin yaprakları küçük, kısa boylu bitkilerin yaprakları büyüktür.
Bu durum aşağıdaki faktörlerin hangisinden en iyi şekilde yararlanmayı sağlar?

A) Su B) Işık C) Mineral
D) Toprak E) pH

6. **Bir bitki türünün;**
– Kökleri uzun ve bol emici tüylü,
– Yaprakları dar ve diken şeklinde,
– Kutikula tabakası kalındır.
Bu bitki türü aşağıdaki ekosistemlerden hangisinde yaşayabilir?

A) Çöl B) Göl C) Deniz
D) Orman E) Akarsu

7.

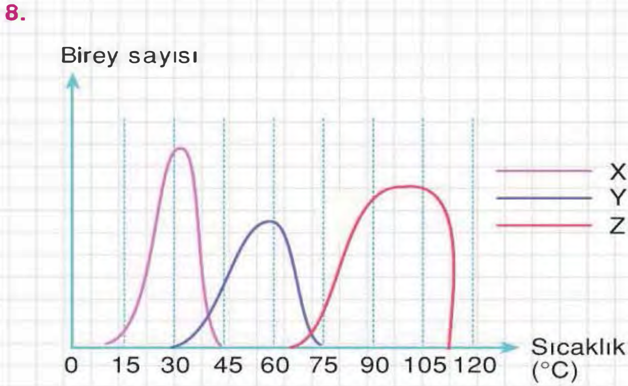


Bir bitki populasyonunun bulunduğu topraktaki önemli bazı minerallerin miktarı grafikteki gibidir.

Bu toprakta yetişen bitkilerin gelişimi aşağıdaki minerallerden hangisinin miktarına bağlı kalır?

A) K B) L C) M D) N E) T

8.



X, Y, Z bakterilerinin yaşayabildikleri sıcaklık değerlerini gösteren grafiğe bakılarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

A) Sıcaklık değişimine toleransı en az olan X bakterisidir.
B) Y ve Z'nin bir arada bulunabildiği bir ortam yoktur.
C) X, Y ve Z maksimum birey sayısına farklı sıcaklıklarda ulaşır.
D) Kaplıca sularında Y ve Z bakterilerine rastlanabilir.
E) Ortam sıcaklığının azalması X bakterilerini olumlu etkiler.

9. Aşağıdakilerden hangisi aynı ekosistemde bulunan canlılardan değildir?

A) Siyanobakteri - Alg
B) Sincap - Ceviz ağacı
C) Şapkalı mantar - Kaktüs
D) Deve - Karınca
E) Solucan - Tesbih böceği

10. Holozoik beslenme; besinin katı parçalar halinde alınıp sindirilmesidir.

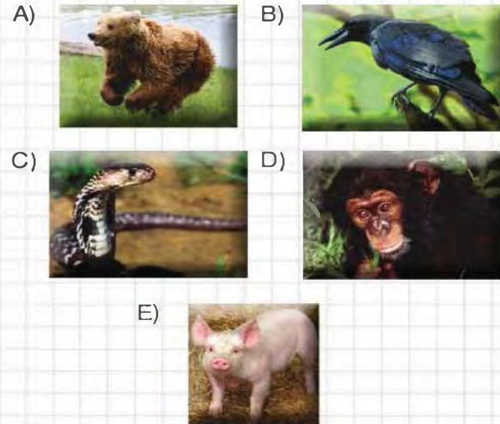
Buna göre holozoik beslenen canlılar ile ilgili,

I. Duyu ve hareket organları gelişmiştir.
II. Hücre dışı sindirim yaparlar.
III. Hem ototrof hem heterotrof beslenebilirler.

verilenlerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

11. Aşağıdaki canlılardan hangisinin beslenme şekli diğerlerinden farklıdır?



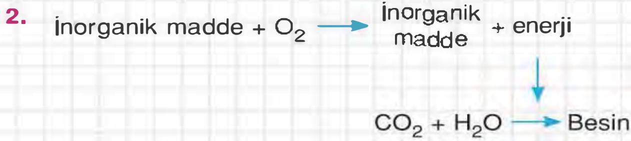
TEST - 3

EKOSİSTEM EKOLOJİSİ

1. I. Fotoototrof
II. Kemoototrof
III. Çürükçül
IV. Parazit

Verilen canlılardan hangileri güneş enerjisini kimyasal bağ enerjisine dönüştürür?

A) Yalnız I B) I ve II C) III ve IV
D) I, II ve IV E) II, III ve IV

2. 

Hücresinde verilen dönüşümleri gerçekleştiren canlı ile ilgili;

I. Ototroftur.
II. Tek hücrelidir.
III. Prokaryottur.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. **Bir ekosistemde Z canlısının sayıca azalması durumunda;**

– ortamdaki Y canlısı azalır.
– X canlısının sayısı artar.

Buna göre;

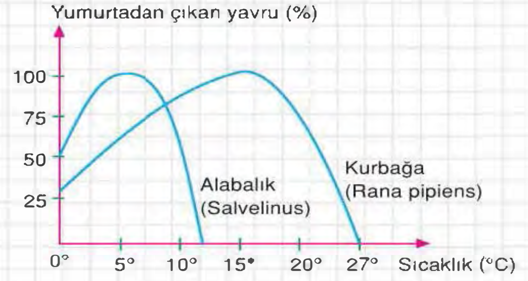
I. X, Z'nin besinidir.
II. Z ve Y arasında besin rekabeti vardır.
III. X üretici, Y ve Z tüketicidir.

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. **Aşağıdaki ekolojik kavramlardan hangisi diğerlerini kapsar?**

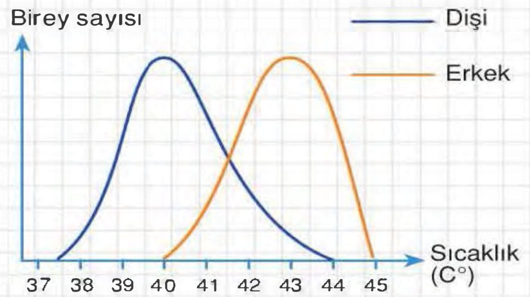
A) Kommünite B) Habitat C) Ekosistem
D) Populasyon E) Biyosfer

5. 

Yukarıdaki grafikte, alabalık ve kurbağa yumurtalarından yavru çıkmasının sıcaklığa bağlı yüzdesi belirtilmiştir.

Buna göre, aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Kurbağa türünün sıcaklığa toleransı daha fazladır.
B) Oda sıcaklığında yalnızca kurbağa türünün yumurtasından yavru çıkabilir.
C) 0°C'de yumurtadan yavru çıkışı her ikisinde de gözlenmez.
D) Kurbağa türünde yumurtadan yavru çıkması için gereken optimum sıcaklık 15°C'dir.
E) Alabalık türünde yumurtadan yavru çıkması için gereken optimum sıcaklığı 5°C'dir.

6. 

Bir böcek türünün erkek ve dişi bireylerinin ortam sıcaklığına bağlı sayısal değişimleri grafikteki gibidir.

Bu grafiğe göre aşağıdakilerden hangisine ulaşılamaz?

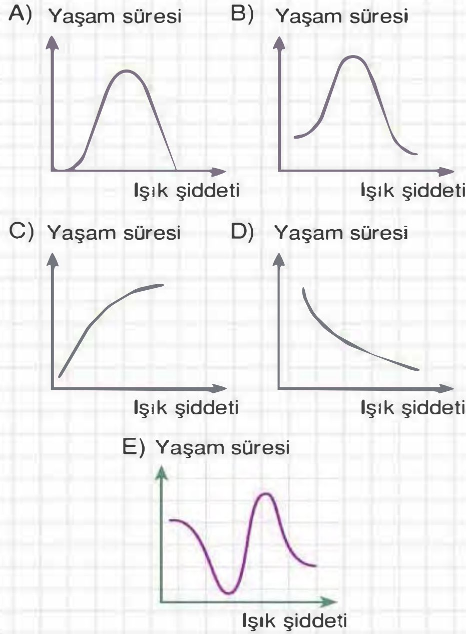
A) Erkek bireyler için en uygun sıcaklık 43°C dir.
B) Dişi bireyler için en uygun sıcaklık 40°C dir.
C) Kış mevsiminde bu böcek türü yaşayamaz.
D) Erkek bireylerin ömür uzunluğu dişi bireylerinkinden fazladır.
E) 40-44°C aralığında erkek ve dişi bireyler bir arada bulunur.

7.

Işık	0	160	640	1280	2500	5000	10 bin
Yaşam süresi (gün)	17,5	17	1	25,7	15,7	14	12

Ergin Drosophilaların ışık şiddetine bağlı yaşam süreleri tablodaki gibidir.

Bu tablodan yararlanılarak aşağıdaki grafiklerden hangisi çizilebilir?



8. **Böcekçil bitkilerde aşağıdaki özelliklerden hangisi görülmez?**

A) Sindirim enzimlerine sahip olma
B) Atmosfere oksijen gazı verme
C) Nasti hareketiyle böceği yakalama
D) Parazit beslenme
E) Işık enerjisini kimyasal bağ enerjisine dönüştürme

9. **Komünitelerdeki canlılar ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

A) Canlıların vücut büyüklüğü ile birey sayısı arasında doğru orantı vardır.
B) Farklı populasyonları bulundurur.
C) Sınırları kesin olarak çizilemez.
D) Aynı türden bireylerden oluşur.
E) Aynı yaşta bireylerden oluşur.

10. I. Üretici, tüketici ve çürükçüller tüm ekosistemlerde bulunan biyotik elemanlardır.
II. Işık, nem, sıcaklık, pH ekosistemlerin abiyotik elemanlarıdır.
III. Kara ekosistemlerinde baskın tür genellikle bitkilerdir.

Yukarıdaki bilgilerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11. Cansız çevrenin, canlı üzerine olan etkisine aksiyon denir.

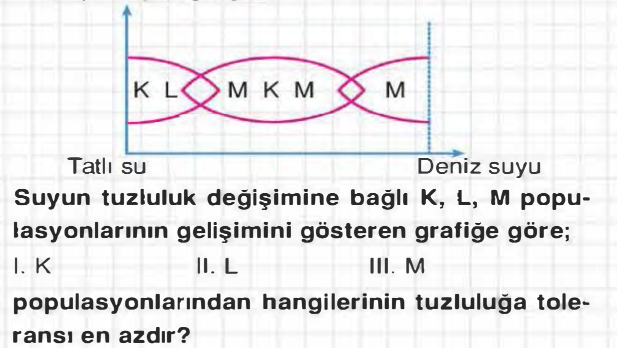
Buna göre aşağıdakilerden hangisi aksiyona örnek olarak verilebilir?

A) Yüksek sıcaklıkta bitkilerin kuruması
B) Otçul hayvanın midesindeki bakterilerin hayvanın yediği besindeki selülozu sindirmesi
C) Solucanların toprağa kalsiyum karbonat kazandırması
D) İnsan bağırsağında yaşayan bakterilerin B-K vitamini sentezlemesi
E) Bitkilerin bol bulunduğu ortamda havadaki oksijen miktarının artması

12. **Bir ekosistemde aşağıdakilerden hangisi yalnızca ototrof canlılar tarafından gerçekleştirilir?**

A) İnorganik madde tüketimi
B) Organik madde üretimi
C) CO_2 üretimi
D) İnorganik maddeden organik madde üretimi
E) Organik maddeden inorganik madde üretimi

13.



Suyun tuzluluk değişimine bağlı K, L, M populasyonlarının gelişimini gösteren grafiğe göre;

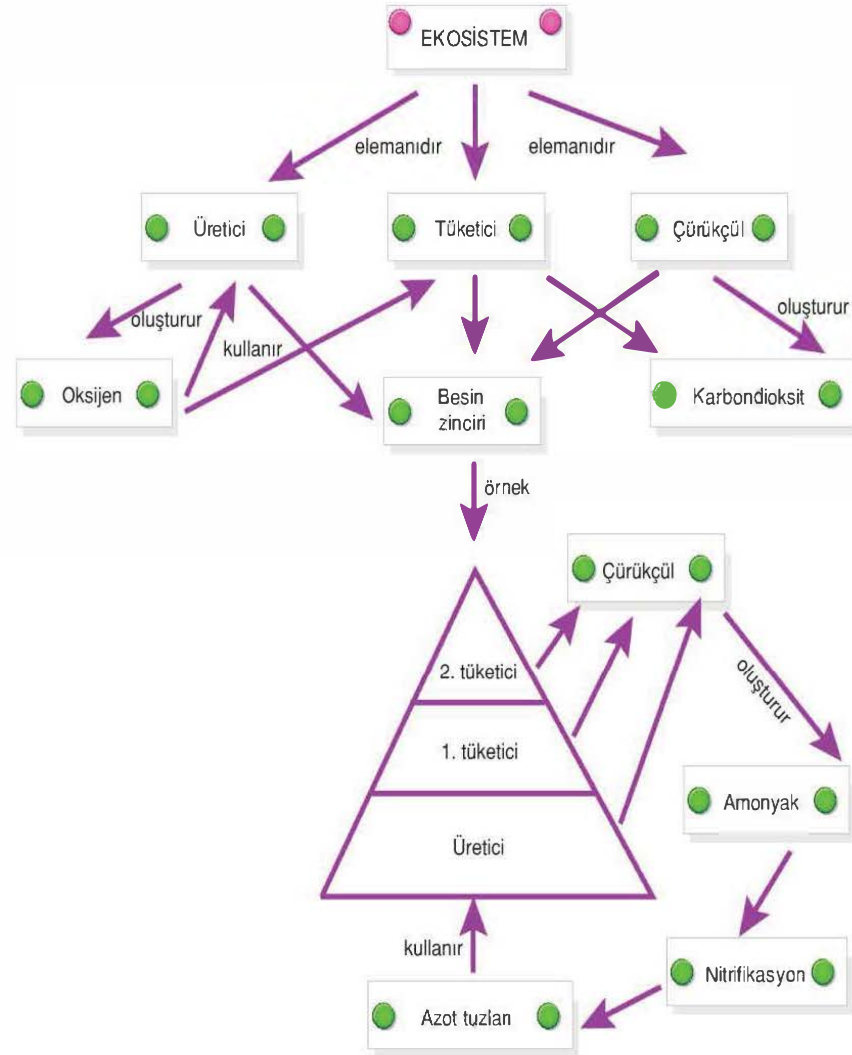
I. K II. L III. M

populasyonlarından hangilerinin tuzluluğa toleransı en azdır?

A) L B) K C) M
D) K ve L E) L ve M

AKILLI HARİTAM

EKOSİSTEMDE ENERJİ AKIŞI, MADDE DÖNGÜLERİ VE ÇEVRE SORUNLARI



EKOSİSTEMDE MADDE VE ENERJİ AKIŞI

Ekosistemlerin tümü abiyotik ve biyotik ögelerden oluşur. Biyotik öğeler: Üretici, tüketici ve çürükçül canlılardır.

Üretici canlılar fotosentez yaparak doğrudan besin sentezler, bu besin bitkilerle beslenen birincil tüketicilere, daha sonra da otçullarla beslenen ikincil tüketicilere aktarılır. Hepçil canlılar hem bitkileri hem de hayvanları besin olarak tükettiklerinden hem birincil, hem ikincil tüketicidirler. Ayrıştırıcı canlılar ise tüm canlıların atıklarını parçalayarak atıklardaki organik maddeleri inorganik maddelere çevirirler. Daha sonra bu inorganik maddeler üreticiler tarafından tekrar kullanılır.

Maddenin devirli olarak kullanılması bir ekosistemin en önemli görevlerindendir. Ekosistemde maddeler dönüşümlü olarak tekrar tekrar kullanılabilirken enerji, esas olarak güneşten kaynaklanır ve canlılar arasında besin zinciri ile aktarılır.

Canlılar arasındaki beslenme ilişkilerini gösteren katmanlara **beslenme basamağı** veya **trofik düzey** denir.



BESİN ZİNCİRİ

Bir ekosistemde üreticilerden başlayarak bir trofik düzeyden diğerine besinin ve enerjinin aktarıldığı yola **besin zinciri** denir.

Tüm ekosistemlerde besin zincirleri üretici canlılar ile başlar. Üreticilerin güneş enerjisi kullanarak ürettikleri besin ve besindeki enerji beslenme yoluyla diğer canlılara aktarılır. Kara ekosistemlerinin en önemli üreticileri bitkiler, su ekosistemlerinin üreticileri genellikle bitkisel planktonlardır.

Sadece üreticileri yiyerek beslenen otçul hayvanlara **birincil tüketici** denir.

Örnek: At, deve, zürafa, koyun, sincap, tavşan, geyik.





Birincil tüketicileri yiyerek beslenen etçil hayvanlara **ikincil tüketici** denir.

Örnek: Tilki, kartal, yılan, kertenkele, etçil balık.
İkincil tüketicilerle beslenen hayvanlar **üçüncül tüketicilerdir**.

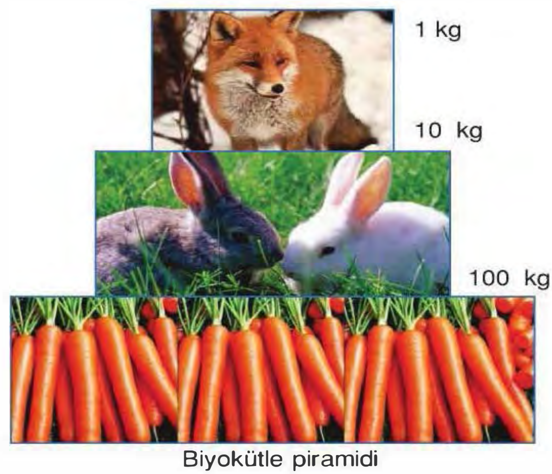


Ancak ekosistemlerde pek çok besin zinciri iç içe geçmiş olarak bulunur. Farklı besin zincirlerinin oluşturduğu yapıya **besin ağı** denir.



Besin zincirlerinde canlıların yapısında bulunan organik besinler **biyokütle**leri oluşturur.

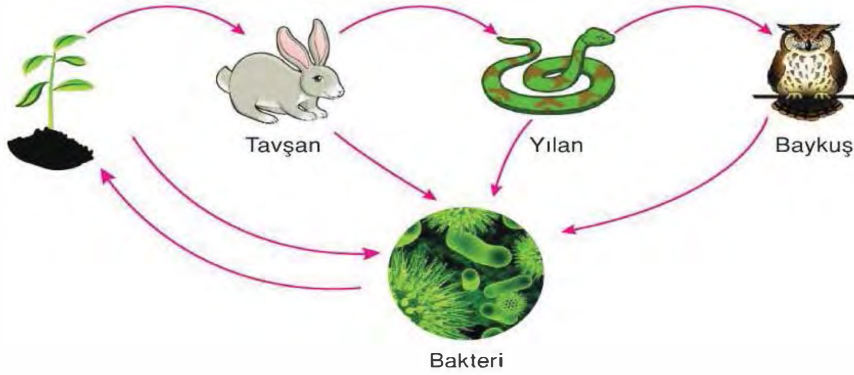
Üreticilerin yapısındaki biyokütle, besin zinciri ile diğer canlılara aktarılırken besindeki enerjinin çoğu ısı ve atık madde olarak kaybolur. Bu nedenle besin zincirinde üreticiden son tüketiciye doğru gidildikçe biyokütle ve aktarılan enerji azalır.



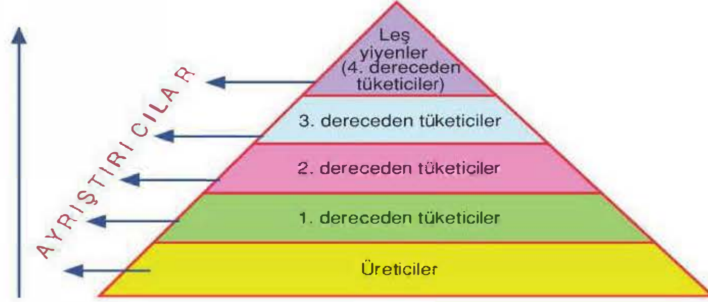
Biyokütle piramidi

ETKİNLİK - 6

Aşağıdaki besin zinciri ile ilgili soruları yanıtlayınız.



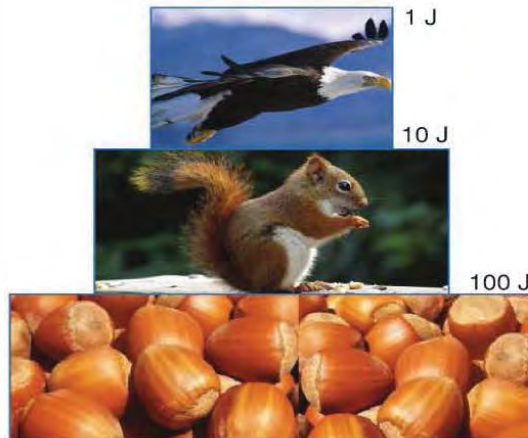
1. Birincil tüketici olan canlılar : ....
2. Biyokütlesi en az olan canlı : ....
3. Karnivor olan canlılar : ....
4. İnorganik maddeden organik madde sentezleyen canlı : ....
5. Ölü ve atıklardaki organik maddeleri inorganik maddelere dönüştüren canlı : ....
6. Herbivor olan canlılar : ....
7. İkincil tüketici olan canlılar : ....
8. Ayrıştırıcı olan canlılar : ....
9. Ototrof olan canlılar : ....
10. Heterotrof olan canlılar : ....



Ok yönünde ilerledikçe:

- Kimyasal madde birikimi artar.
- Toplam biyokütle (birim alana düşen canlı kütlesi) azalır
- Vücut büyüklüğü genellikle artar.
- Birey sayısı azalır.
- Aktarılan enerji azalır.
- Canlıların üreme hızı azalır.

Üreticilerdeki enerjinin bir kısmı besin yoluyla birinci tüketicilere iletilirken, bir kısmı ısı şeklinde çevreye, bir kısmı da ayrıştırıcılara aktarılmaktadır. Besin piramidindeki besinin bir kısmı, o basamaktaki canlılar tarafından enerji kaynağı olarak kullanılırken bir kısmı da depolanmaktadır. Bu nedenle üreticiden tüketiciye doğru gidildikçe enerjinin ancak %10'u bir üst basamağa aktarılır. Dolayısıyla her basamakta %90 oranında enerji kaybı olur.



Enerji piramidi

ETKİNLİK - 7

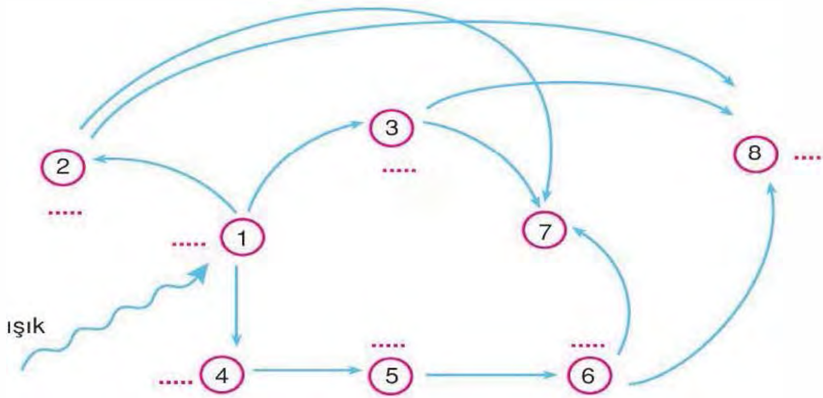
Aşağıdaki besin piramidinde ok (↑) yönünde belirtilen özelliklerin nasıl değiştiğini yazınız.



ETKİNLİK - 8

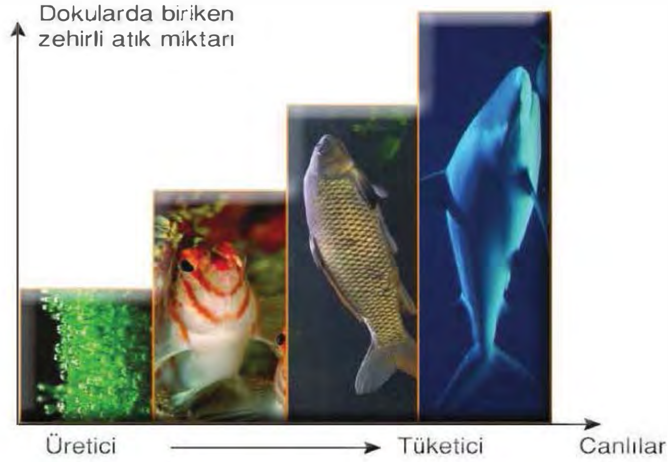
Resimleri verilen canlıları aşağıdaki besin ağında boş bırakılan yerlere yerleştiriniz.





Biyolojik Birikim

Çeşitli nedenlerle ekosistemlere karışan zehirli maddeler besin zinciri yoluyla diğer canlılara aktarılır. Bu olaya **biyolojik birikim** denir. Biyolojik birikimden en çok etkilenen canlı, besin zincirinin en son halkasında bulunan canlıdır. Çünkü kirletici maddeler trofik düzeylerdeki canlıların dokularında giderek artan miktarlarda birikir.

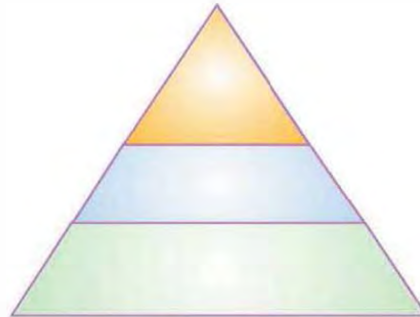


ETKİNLİK - 9

Aynı besin zincirinde bulunan canlılardan;

- K, CO_2 özümlemesi yapar.
- T nin sayısı artarsa K azalır, M artar.
- M nin dokularına biriken zehirli atık miktarı en fazladır.

Buna göre K, T, M canlılarını besin piramidinde gösteriniz.



MADDE DÖNGÜLERİ

Doğadaki inorganik maddelerin üreticiler tarafından organik maddelere çevrilmesi ve organik maddelerin tüm canlılar tarafından kullanımı ile tekrar inorganik madde olarak doğaya geri verilmesi madde döngülerinin temelini oluşturur.

1. Ekosistemde su döngüsü

Doğada su; katı, sıvı ve gaz halinde bulunur.

Yeryüzünde sıvı halde bulunan su, ısı alarak gaz hale geçer (**buharlaşma**) ve bulutları oluşturur. Bulutlar rüzgâr etkisiyle farklı bölgelere taşınır. Soğuk hava ile karşılaştığında bulutlardaki gaz halindeki su, sıvı hale geçerek (**yoğunlaşma**) yağmuru oluşturur. Böylece dünyada yer üstü ve yeraltı su kaynakları meydana gelir ve çok çeşitli canlılar için yaşam ortamları oluşur.

Uyarı

Doğadaki suyun % 97'si okyanuslarda % 2'si buzullar ve kutuplarda, % 1'i göl, nehir ve yer altında bulunur.

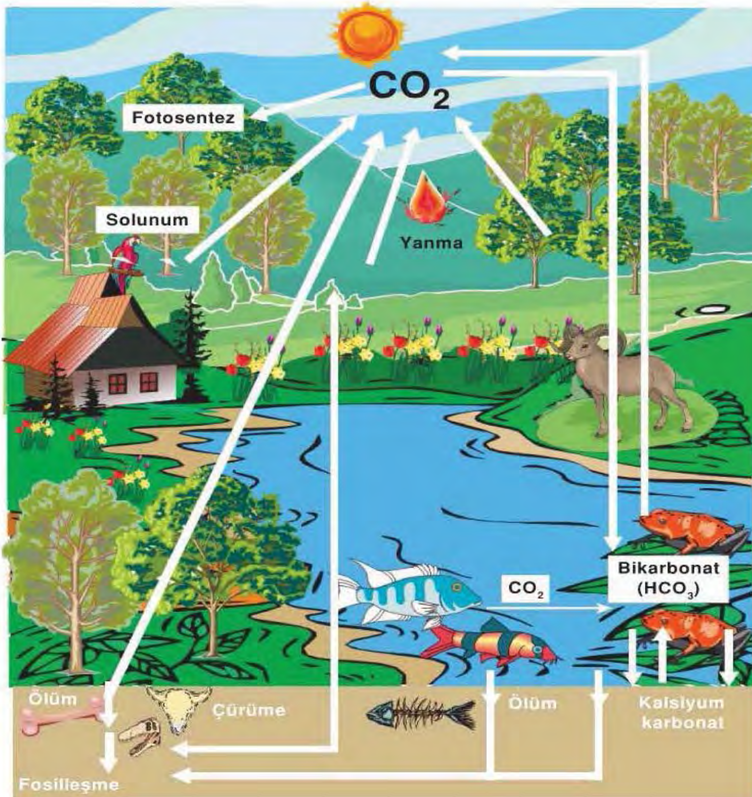
Uyarı

Su döngüsünü oluşturan buharlaşma ve yoğuşma olayları fizikseldir.



2. Ekosistemde Karbon döngüsü

Karbon döngüsünün temelini fotosentez ve solunum olayları oluşturur.





- Bitkiler havadan aldıkları CO_2 gazının, C ve O atomlarını topraktan aldıkları H_2O'nun hidrojen atomlarıyla birleştirip organik madde üretirler.
- Böylece atmosferde inorganik halde bulunan karbon atomu organik maddelerin yapısına katılmış olur.
- Fotosentez ile üretilen organik maddelerdeki karbon, canlıların solunumda kullanması sonucu tekrar atmosfere CO_2 gazı olarak verilir.

Ayrıca fosil yakıt kullanımı, yangınlar, egsoz ve bacalar atmosfere CO_2 veren olaylardır.



Birim zamanda fotosentezin hızı solunumun hızından fazla olduğu için atmosferdeki oksijen miktarı azalmamaktadır.

Ancak günümüzde sanayileşmenin ve insan nüfusunun hızla artması atmosferdeki CO_2 oranının artmasına, bu durum da **sera etkisine** neden olmaktadır.

Sera etkisi sonucu dünyanın sıcaklığının artmasına **küresel ısınma** denir.



ETKİNLİK - 10

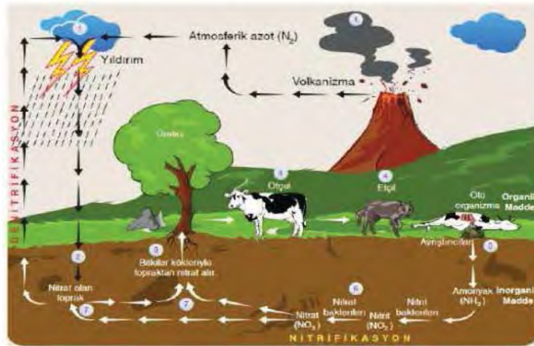
Aşağıdaki ifadelerin doğru mu, yanlış mı olduğunu belirtiniz.

1.	Su döngüsünde buharlaşma ve yoğuşma olayları etkilidir.	☐
2.	Su döngüsü kimyasal olaylara dayanır.	☐
3.	Terleme ve solunum hem su hem karbon döngüsünde görev alır.	☐
4.	Canlıların başlıca karbon kaynağı besinlerdir.	☐
5.	Karbon döngüsünün temelinde fotosentez ve solunum olayları bulunur.	☐
6.	Bitkilerin atmosfere verdiği oksijenin kaynağı CO_2'nin yapısındaki oksijendir.	☐
7.	Atmosferdeki CO_2 miktarının artması sera etkisine, sera etkisi de küresel ısınmaya neden olur.	☐
8.	Küresel ısınma sonucudan tüm ekosistemler olumsuz etkilenir.	☐
9.	Doğada fotosentez ve solunum eşit hızla yapıldığından atmosferdeki gazların oranları değişmez.	☐
10.	Karbon döngüsünde rol oynayan olaylar su döngüsünü etkilemez.	☐



3. Ekosistemde Azot Döngüsü

Azot, protein, nükleik asit, ATP gibi organik moleküllerin yapısına katılır. Atmosferin %78'ini azot gazı oluşturmasına rağmen, hayvanlar azot ihtiyacını yedikleri proteinleri sindirerek, bitkiler ise kökleri ile topraktan suda çözünmüş NO_3 (nitrat tuzu) alarak karşılarlar.

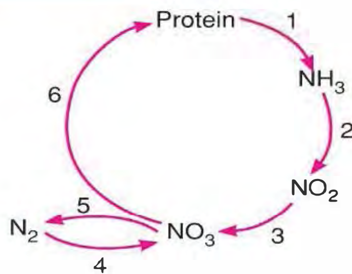


Havadaki azot, azot bağlayıcı bakteriler (baklagillerin kökünde yaşayan rhizobium bakterileri) tarafından ya da yıldırım ve şimşeklerin etkisiyle toprağa bağlanır (Azot fiksasyonu).

Toprağa bağlanan azotun bir kısmı **denitrifikasyon** bakterileri sayesinde tekrar atmosfere azot gazı olarak verilir. Toprağa bağlanan azotun bir kısmı da bitkiler tarafından alınıp aminoasit, protein, organik baz gibi bileşiklerin sentezinde kullanılır. Bu bileşikler, bitkilerin yenmesiyle hayvanlara, hayvanların ölmesi veya atık bırakması ile de tekrar toprağa geçer.

Ayrıştırıcıların ölüleri ve atıkları parçalamasıyla NH_3 (amonyak) oluşur. NH_3, kemosentez yapan bakteriler sayesinde önce HNO_2 (nitrit asit), sonra HNO_3 (nitrat asit) e dönüştürülür (**Nitrifikasyon**).

ETKİNLİK - 11



Azot döngüsü ile ilgili soruları numaraları kullanarak yanıtlayınız.

a. Nitrifikasyon olayları : ....

b. Denitrifikasyon olayı : ....

c. Bitkilerin gerçekleştirdiği olay : ....

d. Rhizobium bakterilerinin gerçekleştirdiği olay : ....

e. Çürükçül canlıların gerçekleştirdiği olay : ....

GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI VE İNSAN

Günümüzde insan nüfusunun hızla artması sonucu iş yeri ve konut yapımı artmaktadır. Bu durum yaban hayata zarar vermektedir.

Tarım arazilerinin yok edilip yerleşime açılması, ülkemizde yerli tohum üretilmemesine, genetik yapısı değiştirilmiş tohumların getirilmesine ve bu tohumlarla üretim yapılmasına neden olmuştur.

Artan sanayi, şehirleşme ve taşıtlar hava, su, toprak, ses vb. kirliliğe neden olmakta, bu durum biyolojik çeşitliliği olumsuz etkilemektedir. Bazı türlerin nesli tükenmektedir.

Çevre kirlenmesi iki ana başlıkta toplanır:

1. Geçici kirlenme

- Doğal olarak oluşan ve biyolojik olarak zararsız hale gelebilen kirlenmedir.
- Ölü organizmalar ve canlıların boşaltım atıkları geçici kirlenme yaratır.

2. Kalıcı kirlenme

- Çevrede uzun süre bozulmadan kalan kirleticilerin oluşturduğu kirlenmedir.
- Plastikler, böcek öldürücü ilaçlar, kimyasal maddeler, radyasyon kalıcı kirlenmeye neden olan bazı etkenlerdir.

Güncel Çevre Sorunları

- Hava kirliliği
- Asit yağmurları
- Küresel ısınma
- Su kirliliği
- Toprak kirliliği
- Ses kirliliği
- Işık kirliliği
- Radyasyon kirliliği
- Erozyon
- Yaban hayatın tahribi
- Orman yangınları

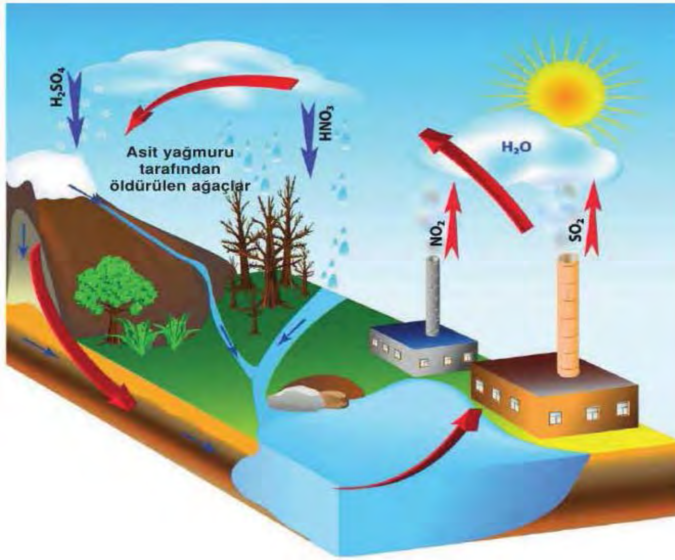
A) Hava kirliliği

- Atmosferde soluduğumuz katmanın % 78'ini azot, %21'ini oksijen ve geri kalan %1'lik kısmını diğer gazlar oluşturur.
- Aşırı nüfus artışı, kalitesiz yakıt kullanılması gibi nedenler atmosferdeki soluduğumuz gazların oranını değiştirir. Atmosferdeki gaz oranlarının değişmesine **hava kirliliği** denir. Hava kirliliğini asit yağmurları, sera etkisi ve küresel ısınma, ozon kirliliği, karbon ayak izi olarak dörde ayırabiliriz.

1. Asit yağmurları

Normal koşullar altında yağmur suyunun pH değeri 5,6'dır. Bunun altında bir değere sahip olan yağış asit yağmuru olarak adlandırılır.

- Asit yağmurları, fosil yakıtların yakılmasıyla oluşan yağışlardır.
- Fosil yakıtların yakılması sonucu, azot ve kükürt gazları açığa çıkmaktadır. Oluşan bu gazlar bulutlardaki su buharıyla tepkimeye girerek sülfürik ve nitrik asitleri ortaya çıkarmakta oluşan bu asitler ise yağmur, çiğ, kar ve sis olarak yeryüzüne ulaşmaktadır.



Uyarı

Asit yağmurlarına maruz kalan bölgelerdeki bitkiler zarar görür.



Uyarı

Nüfusun kalabalık olduğu şehirler kentsel bölgelerden daha sıcaktır. Buna şehirlerin ısı adası denir.

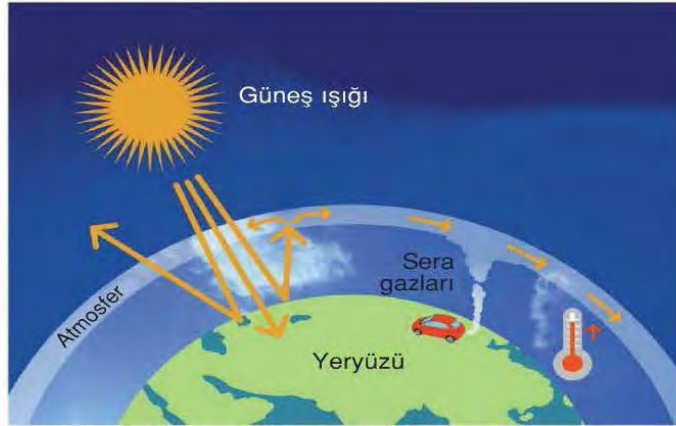
Asit yağmurunun etkileri

- ✔ Toprağın pH'ı değişir.Bu durum bitki gelişimini engeller. Bitkilerin gelişemediği ortamda besin zinciri nedeniyle tüm canlılar olumsuz etkilenir.
- ✔ İnsan sağlığı bozulur.
- ✔ Orman, akarsu, dere ve göller kirlenir.

2. Sera etkisi ve küresel ısınma



Nüfus ve sanayi artışına paralel olarak atmosferdeki CO_2 gazı aşırı miktarda artar. Artan CO_2, yeryüzünden atmosfere yansıyan ışınları tutar. Buna **sera etkisi** denir. Sera etkisi sonucunda dünyadaki sıcaklığın artmasına **küresel ısınma** denir. Küresel ısınmaya CO_2, metan, su buharı, azot oksit, kloroflorokarbon (CFC) ve ozon gazı neden olur.



Sera etkisi ve küresel ısınmanın etkileri

- ✔ Dünyanın sıcaklığı artar.
- ✔ Kutuplardaki buzullar erir. Deniz suyu seviyesi yükselir.
- ✔ İklimler değişir. Canlı çeşitliliği azalır.
- ✔ Verimli alanlar sular altında kalır.
- ✔ Tarımsal üretim azalır.

Küresel ısınmanın önlenmesi için;

- ✔ Yenilenemez enerji kaynakları (fosil yakıtlar, nükleer enerji) yerine yenilenebilir enerji kaynakları (rüzgâr, güneş, su vb.) kullanılmalıdır.
- ✔ Tarımda kimyasal gübre, ilaç kullanımı önlenmelidir.
- ✔ Trafikteki taşıt sayısı azaltılmalı, toplu taşım araçlarına teşvik artırılmalıdır.
- ✔ Geri dönüşümlü ürünler, daha az enerji tüketen eşyalar tercih edilmelidir.
- ✔ Aşırı nüfus artış engellenmelidir.
- ✔ Ağaçlandırma arttırılmalı, su sarfiyatı azaltılmalıdır.
- ✔ Binalara ısı yalıtımı yapılmalıdır.

3. Ozon kirliliği

Ozon tabakası atmosferden 20–50 km yükseklikte, 3-4 mm kalınlığındaki gaz tabakasıdır. Ozon tabakası güneşten gelen zararlı, ultraviyole (U.V) ışınların yeryüzüne ulaşmasını engeller.

Ozon tabakası kloroflorokarbonlar (CFC) ve diğer kimyasal maddeler etkisi ile incelmektedir. Ayrıca kirli havada bulunan gazlar bulutlarda ozon ve azotdiokside dönüşmektedir. Soluduğumuz havadaki ozon gazının artmasına **ozon kirliliği** denir.

Ozon tabakasının incelmesi ve ozon kirliliğinin etkileri;

- ✔ Soluduğumuz havadaki ozon gazının artması göz, burun ve üst solunum yollarına zarar verir.
- ✔ Bitkilerin büyüme ve gelişmesini yavaşlatır.
- ✔ Ozon tabakasının incelmesi güneşten gelen, yüksek enerjili ultraviyole ışınların yeryüzüne daha çok ulaşmasını sağlar. Bu durum başta cilt kanseri olmak üzere çeşitli hastalıkların artmasını sağlar.

Ozon kirliliğini önlemek için;

- Aerosellerin kullanımı azaltılmalıdır.
- CFC içeren buzdolabı ve klima kullanımı engellenmelidir.
- Isı izolasyonunda köpüklerin kullanımı engellenmelidir.
- Yangın söndürücülerin içeriği değiştirilmelidir.

4. Karbon ayak izi

Bir canlının çeşitli nedenlerle atmosfere saldığı CO_2'nin tamamına **karbon ayak izi** denir. Bir yıllık zaman dilimi için hesaplanır.

Örneğin bir insanın bir yıllık zamanda;

- Solunumla oluşturduğu CO_2,
- Evinde yakıt tüketimi sonucunda oluşan CO_2,
- Otomobilini kullanması sonucunda oluşan CO_2,
- Kullandığı tüketim maddelerinin üretimi sırasında oluşan CO_2'nin tamamı o kişinin karbon ayak izidir. Ton veya kg ile ifade edilir.

Bir Kişinin Tipik Karbon Ayak İzi'nin Dökümü



%15	Doğal Gaz, Petrol ve Kömür
%12	Elektrik
%10	Özel Araç
%3	Toplu Taşıma
%6	Tatil Uçuşları
%5	Yiyecek - İçecek
%4	Giyecek ve Kişisel Etkiler
%7	Araba imalatı
%9	Evsel (binalar, mobilya)
%14	Eğlence ve Tatil
%3	Finansal Hizmetler
%12	Kamu Hizmetleri

Hava kirliliğini önlemek için;

- Ağaçlandırma arttırılmalı
- Fosil yakıt yerine, yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmalıdır.
- Zehirli gazların atmosfere karışması önlenmeli
- Toplu taşımaya önem verilmelidir.

Uyarı

Bitkilerin topraktan aldığı zehirlimaddeler bitkilerde ve besin zinciri etkisi ile diğer canlılarda birikir. Buna **Biyolojik birikim** denir.

B) Su kirliliği

Su döngüsü sırasında insanın etkisi sonucu ortaya çıkan ve suya karışan maddeler; suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini değiştirerek su kirliliğine neden olur. Evsel ve endüstriyel atıkların arıtılmadan sulara boşaltılması, tarımda kullanılan gübre ve ilaçların sulara taşınması sonucunda su kirliliği meydana gelir.

Su kirliliğinin etkileri:



- ✔ Kirli sulardaki veya bu sularla yıkanmış sebze ve meyvelerdeki bulaşıcı hastalık etmenleri insanlara geçerek tifo, sarılık, dizanteri gibi salgın hastalıklara yol açabilir.
- ✔ Kirli sularda yüksek oranda bulunan organik bileşikler mikroorganizmaların çoğalmasına, dolayısıyla oksijenin tüketilip hidrojen sülfür gazının oluşturulmasına ve böylece sularda yaşayan canlıların hayatlarını sürdürememesine neden olur.
- ✔ Tanker kazaları sonucu petrol ve yağların suya yayılması, atmosferle su arasındaki oksijen alışverişini olumsuz etkileyerek sudaki canlıların ölmesine neden olur.

Su kirliliğini önlemek için:

- ✔ Sanayi tesisleri yerleşimden uzak bölgelere kurulmalı ve sanayi atıkları arıtma tesislerinden geçirildikten sonra çevreye verilmeli.
- ✔ Her türlü atık madde toplanmalı ya da kullanılabilir duruma getirilmeli.
- ✔ Doğada parçalanması zor olan deterjanlar kullanılmamalı.
- ✔ Tarımda kullanılan ilaçların daha zararsız olmasına dikkat edilmeli.
- ✔ Evde kullanılan atık yağlar lavaboya boşaltılmamalı.

C) Toprak kirliliği



Çeşitli kimyasalların, endüstriyel ve evsel atıkların toprağın niteliğini bozmasına **toprak kirliliği** denir.

Toprak kirliliğinin nedenleri;

- ✔ Asit yağmurları
- ✔ Hızlı nüfus artışı
- ✔ Sanayileşmenin artması
- ✔ Ev ve işyeri inşaatı için tarım alanlarının kullanılması
- ✔ Nükleer denemelerin yapılması
- ✔ Tarımda yanlış pestisit kullanımı
- ✔ Bitki öldürücü ilaç (herbisit) kullanımı

Toprak kirliliğini önlemek için:

- Evsel atıklar toprağa zarar vermeyecek şekilde toplanmalı ve imha edilmeli.
- Verimli tarım alanlarına sanayi tesisleri ve yerleşim alanları kurulmamalı.
- Tarım ilaçlarının kullanılmasında ve gübrelemede yanlış uygulamalar önlenmeli.
- Ağaç sevgisi ve ormanların korunması konusunda toplum eğitilmeli.
- Toprağı yanlış işleme ve yanlış sulama uygulamaları durdurulmalı.

D) Ses kirliliği

İnsan ve çevre sağlığını olumsuz etkileyecek şiddetteki yüksek ve düzensiz seslere **ses kirliliği** denir.

Ses kirliliğinin nedenleri;

- Plansız şehirleşme ve sanayileşme, hızlı nüfus artışı, kara, hava ve demir yolu trafiği, amacı dışında kullanılan abartılı ses kaynakları

Ses kirliliğinin etkileri;

- **Fizyolojik etkiler:** Ses kirliliği geçici ya da sürekli işitme kaybına, yüksek tansiyona, solunum ve dolaşım sistemi bozukluğuna yol açar.
- **Psikolojik etkiler:** Zihinsel etkinliğin azalmasına, stere, uyku düzeninin bozulmasına, asabiyete, dikkat dağınıklığına neden olur.

Ses kirliliğinin önlenmesi için:

- Toplu taşıma sistemine geçilmeli, metrolarla yapılan yer altındaki trafiğe önem verilmeli, bisiklet kullanımı yaygınlaştırılmalı.
- Seyyar satıcıların bağırarak mal satmaları yasaklanmalı.
- Sanayi tesisleri, otogar ve havaalanları şehir dışına kurulmalı.
- Gürültülü yerlerde çalışan kişiler kulaklık kullanmalı.
- Evlerde çift camlı pencereler kullanılmalı.

E) Işık kirliliği

Işığın yanlış yer, yön, miktar ve zamanda kullanılmasına **ışık kirliliği** denir.

Işık kirliliğinin nedenleri;

- Yol, cadde ve sokak aydınlatmalarının yanlış ve abartılı olması
- Turistik tesis, bina dış cepheleri, sopr alanları, park ve bahçelerde abartılı ışık kullanılması, reklam ve ilan panoları vb.

Işık kirliliğinin etkileri

- Göçmen kuşlar yönlerini yıldızlara göre bulur. Ancak ışık kirliliğinin olduğu yerleşim yerinde yıldızlar görünmeyebilir veya kuşlar bu ışıkları yıldız zannedebilir.
- Deniz kaplumbağaları yumurtalarını kuma gömer. Yumurtadan çıkan yavrular deniz ile karayı aydınlığa göre ayırt eder. Ancak çevredeki fazla ışık bu canlıları yanıltabilir.
- Gökbilimciler ışığın fazla olduğu ortamda yeterli ve doğru gözlem yapmaz.
- Işık kirliliği sonucu enerji kaybı olur.

F) Besin kirliliği

Tüketilen besinlerin çeşitli nedenlerden dolayı sağlığımızı bozacak hale gelmesine **besin kirliliği kirliliği** denir.

Besin Kirliliğinin Çeşitleri ve Nedenleri

a. Fiziksel Kirlenme

- ✔ Saç, tırnak, sinek–böcek, toz gibi besin olmayan maddelerin besinlerimize karışmasıdır.

b. Kimyasal kirlenme

- ✔ Besinleri saklamak için kullandığımız kaplardan çözünme yolu ile besinlere geçen metaller
- ✔ Besin ambalajlarında kullanılan plastik malzemeler
- ✔ İyi durulanmamış kaplardan besinlere geçen deterjanlar
- ✔ Tarım ilaçları
- ✔ Doğru ve uygun dozda kullanılmayan katkı maddeleri

c. Biyolojik kirlenme

- ✔ Yeşillenmiş ve filizlenmiş patates, bazı mantar türleri ve zehirli bal gibi besinin bileşiminde bulunan zehirli maddeler.
- ✔ Besinlerin uygun koşullarda saklanmaması sonucu besin üzerinde hızla üreyen mikroorganizmaların oluşturduğu küf, bu canlıların veya virüslerin aşırı çoğalması

Besin kirliliğinin etkileri

- ✔ Besin zehirlenmesi yaratabilir.
- ✔ İyi pişirilmeden yenen etlerle alınacak tenyalar sindirim sistemi hastalıklarına neden olur.
- ✔ Çeşitli virütik ve bakteriyel hastalıklara ve hatta ölüme yol açar.

G) Radyasyon

Radyasyon, duyu organlarımızla algılayamadığımız bazı radyoaktif maddelerin yaydığı zararlı ışın ve parçacıklardır.

Radyasyon yayan doğal kaynaklar: Güneş ve uzaydan gelen kozmik ışınlar ile yüryüzündeki bazı kayaların içindeki radyoaktif maddelerdir.

Radyasyon yayan yapay kaynaklar: Nükleer silahlar ve bombalar, nükleer santraller ve X ışını makineleridir.

Radyasyonun etkileri de radyasyonun şiddetine, ışınların türüne ve süresine göre değişir. Radyasyon kanserojen etkiye sahiptir. Hücre içindeki DNA'ya etki ederek genetik yapıyı bozar ve üreme hücrelerine etki ederse kalıtsal hastalıklara yol açar. Rayasyon hayvanlarda sakat ve anormal doğumlara, bitkilerde ise anormal büyümelere neden olmaktadır.

Radyasyondan korunmak için:

- Dünyada nükleer silah denemeleri yasaklanmalı.
- Nükleer santrallerde kazalara karşı gerekli önlemler alınmalı, bu santrallerden çıkan atıklar güvenli bir yerde depolanmalı.
- Üniversite, hastane gibi merkezlerde radyasyon çıkaran makinelerin kullanımı standartlara uygun yürütülmeli, burada çalışanlar özel giysiler giyerek radyasyondan korunmalı.
- Nükleer atıkların denizlere atılması önlenmeli.

H) Erozyon

Toprağın sel suları, rüzgâr, çığ gibi nedenlerle aşınıp taşınmasına **erozyon** denir.

Erozyonun nedenleri

- Eğimli arazilerde veya bitki örtüsünün az olduğu yerlerin yağmur etkisi ile aşınması **(su erozyonu)**
- Düz ve geniş arazilerde bitki örtüsü de az ise rüzgâr etkisi ile toprağın aşınması **(rüzgâr erozyonu)** (Yağış, rüzgâr erozyonunu azaltır.)
- Çığ düşmesi sonucu toprak, taş ve ağaçların kayması **(Çığ erozyonu)**
- Buzulların kayması sonucu toprağın sürüklenmesi
- Aşırı otlatma
- Toprağın sağlıksız sulanması ve aşırı kullanılması
- Orman ve bitki örtüsünün tahrib edilmesi
- İklimin değişmesi

Erozyonun etkileri

- Toprağın en verimli olan üst kısmı kaybedileceğinden toprak verimsizleşir.
- Buharlaşma hızlanır. Bitki gelişimi yavaşlar.
- Can ve mal kaybı olur.
- Sular kirlenir.
- Bitki örtüsü yok olur.
- İklim değişir. Biyolojik çeşitlilik azalır.

Erozyonu önlemek için

- Orman tahribatı önlenmelidir.
- Ağaçlandırma çalışmaları arttırılıp, mevcut bitki örtüsü korunmalıdır.
- Verimli toprakların olduğu yerler yerleşime açılmamalıdır.
- Ekim, toprak işleme ve sulamalarda doğru önlemler alınmalıdır.

I) Yaban hayatın tahribi

Doğal olarak yetişen bitki ve yaşayan tüm canlılar ile bu canlıların yaşadığı doğal ortama **yaban hayatı** denir.

Yaban hayatın zarar görmesinin nedenleri

- ✔ İnsanların doğal alanları yerleşime açması
- ✔ Tarım arazilerinin genişletilmesi
- ✔ Denizlerin doldurulup yerleşime açılması
- ✔ Karayolu, baraj inşaatı için doğal alanların bilinçsizce kullanılması
- ✔ Orman yangınları
- ✔ Yabani hayvan kaçakçılığı, kürk, deri elde etmek için aşırı hayvan avlanması

Yaban hayatın zarar görmesinin etkileri

- ✔ Hava, toprak, su kirliliği artar.
- ✔ Canlı çeşitliliği azalır, bazı türlerin nesli tükenir.
- ✔ Besin zinciri ve doğal denge bozulur.

Yaban hayatın korunması için

- ✔ Doğal dengeler bozulmamalıdır.
- ✔ Doğal alanlar koruma altına alınmalıdır.
- ✔ Yerleşim alanları doğal alanlardan uzağa kurulmalıdır.
- ✔ Hızlı nüfus artışı engellenmelidir.

İ) Orman yangınları

Orman yangınlarının nedenleri

- ✔ İnsanların bilinçsizce ormanlık alanlarda piknik yapması, ateş yakması, çöp atması
- ✔ Arabalardan atılan söndürülmemiş sigara
- ✔ Cam kırıklarının ormanda gelişi güzel atılması
- ✔ Arazi elde etmek için özellikle çıkarılan yangınlar

Orman yangınlarının etkileri

- ✔ Ormanda yaşayan canlı çeşidi ile sayısı azalır.
- ✔ Hava, toprak kirliliği artar.
- ✔ Toprağın kalitesi düşer.
- ✔ Besin zinciri ve doğal denge bozulur.



ETKİNLİK - 12

Aşağıdaki ifadelerde boş bırakılan yerleri kutucuklarda yazan sözcükleri kullanarak doldurunuz.

Işık kirliliği | Biyolojik | Erozyon | Kimyasal | Fizyolojik | Hava kirliliği | Geçici kirlenme | Karbon ayak izi | Küresel ısınma | CO_2 gazı

1.	Ölü organizmalar ve canlı atıkları .... neden olur.
2.	Atmosferdeki gazların oranının değişmesine .... denir.
3.	Küresel ısınma havadaki .... oranın artması sonucunda oluşur.
4.	Sera etkisi sonucu yeryüzü sıcaklığının artmasına .... denir.
5.	Bir canlının bir yıllık sürede çeşitli nedenlerle atmosfere saldığı CO_2'nin toplamına .... denir.
6.	Geçici veya sürekli işitme kaybı, yüksek tansiyon gibi sorunlar ses kirliliğinin .... etkilerindendir.
7.	Işığın yanlış yön, yer ve miktarda kullanılması .... yol açar.
8.	Tarım ilaçları ve plastik kaplar besinlerde .... kirlenmeye neden olur.
9.	Küf, mikroorganizmalar besinlerde .... kirlenmeye neden olur.
10.	Yanlış kesimler sonucu ormanlık alanların azalması .... neden olur.

İNSANIN EKOSİSTEME ETKİSİ

Yeryüzünde çevrenin dengeli ve kararlı bir şekilde devam etmesine yardımcı olan ve canlılar tarafından yürütülen etkinliklere **ekosistem hizmetleri** denir.

- ✔ Atmosferdeki oksijen ve karbondioksit dengesinin korunması
- ✔ Canlı çeşitliliğinin korunması
- ✔ Toprak, su ve hava kirliliğinin önlenmesi
- ✔ Toprağın oluşumu ve korunması
- ✔ Atmosfer sıcaklığının uygun değerde tutulması ekosistem hizmetlerinden bazılarıdır.

Ekosistem hizmetlerinin gerçekleşmesinde tüm canlı çeşitleri rol oynar.

Ekosistemler canlılara değeri çok yüksek hizmetler sunar. Besin, oksijen, su, toprak ..... gibi ekosistemin sunduğu hizmetler canlı çeşitliliğinin devamı için gereklidir. Ancak bozulan ekosistemlerde bu hizmetler aksar. Bu nedenle bir ekosistemde yeni bir düzenleme yapılmadan önce kazanılacak yarar ile kaybedilecek hizmet karşılaştırılmalıdır.

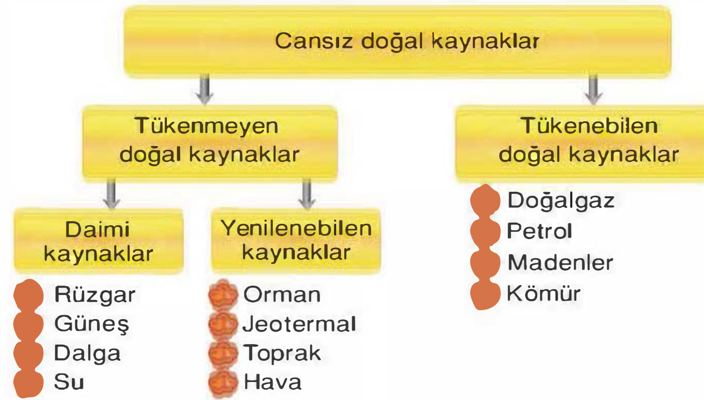
DOĞAL KAYNAKLAR VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN KORUNMASI

Doğada kendiliğinden oluşmuş ve oluşumu sırasında insanın herhangi bir rolünün bulunmadığı bütün zenginliklere **doğal kaynaklar** denir.

Doğal kaynaklar, canlı ve cansız doğal kaynaklar olarak ikiye ayrılır.

Canlı doğal kaynaklar; Bitki örtüsü, hayvanlar, mikroorganizmalardır.

Cansız doğal kaynaklar; Hava, su, topraktan oluşan yaşam alanları, madenler, petrol ve kömürdür.



BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK

Biyolojik çeşitlilik, bir bölgedeki genlerin, türlerin, ekosistemlerin ve ekolojik olayların oluşturduğu bir bütündür.

Bu tanıma göre biyolojik çeşitlilik üç gruba ayrılır:

1. **Genetik çeşitlilik:** Bir tür içindeki populasyonlar, varyete, alt-tür çeşitliliğini ifade eder.

Biyolojik çeşitlilik tür çeşitliliğini kapsarken, tür çeşitliliği de **genetik çeşitliliği** kapsamaktadır.

2. **Tür çeşitliliği:** Belirli bir bölgede bulunan türlerin çeşitliliğini ve sayısını ifade eder. Bir bölge, doğal olarak yetişen tür sayısı bakımından zengin ise, tür çeşitliliği bakımından da zengindir.

3. **Ekosistem çeşitliliği:** Ekosistem, canlı ve cansız varlıkların etkileşim içinde bulunduğu sınırları belirli çevredir. Orman, Deniz, Göl birer ekosistemdir.

BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN ÖNEMİ

Bilim adamlarının çoğu yeryüzündeki tür sayısının 10 milyon kadar olduğunu düşünmektedir. Bu 10 milyon türden sadece 1,4 milyon tür, bilim adamları tarafından tanımlanmış ve isimlendirilmiştir. Ama biyolojik çeşitliliğin korunması için türlerin tanımlanmış olması yeterli değildir.

Pek çok kültür bitkisi ile evcilleştirilmiş hayvan türünün yabani ataları Türkiye'de doğal olarak yaşamaktadır. Bu bakımdan Türkiye, dünyadaki sekiz büyük gen merkezinden biridir.

Tıp, eczacılık, tarım, ormancılık, hayvancılık, balıkçılık ve turizm biyolojik çeşitliliğe bağlıdır. Bitkiler ve hayvanlar besin olarak kullanılmalarının yanısıra farklı alanlarda da kullanılır:

Pamuk, keten gibi bitkilerden ve hayvanların yünlerinden tekstil sanayinde, bitkilerin çoğundan ilaç sanayinde ve mobilyacılıkta yararlanılır.

Biyolojik Çeşitlilik

- ✔ Doğal dengenin korunması
- ✔ Besin kaynağı yaratması
- ✔ Tıp, eczacılık, ormancılık, hayvancılık gibi alanlarda kullanılması
- ✔ Ekonomik ve estetik önemi
- ✔ Ekoturizm açısından önemi yönünden gereklidir.

Türkiye'deki Ekosistem ve Biyolojik Çeşitlilik

Türkiye, Asya ve Avrupa kıtaları arasında bulunduğu, çok değişik iklim ve coğrafik yapıya sahip olduğu, kuşların göç yolları arasında bulunduğu için çok zengin biyolojik çeşitliliğe ve ekosistem çeşitliliğine sahiptir.

- ✔ Yazların kurak geçtiği iklim bölgelerinde stepler bulunur.
- ✔ En zengin endemik türleri steplerde bulundurur.
- ✔ Ülkemizde Van Gölü, Tuz Gölü, Seyhan, Kızılırmak gibi ırmaklar baraj gölleri sulak alanlardandır.
- ✔ Ülkemizin üç tarafı denizlerle çevrilidir.
- ✔ Denizlerimiz canlı çeşitliliği açısından çok zengindir.
- ✔ Ülkemizde dağ ekosistemlerinde ladin, çam gibi bitkiler bulunmaktadır.



Dağ keçisi



Sincap


Orkide

Dünyada, sınırlı bir bölgede ya da sadece belli bir ülkede yaşayan türlere **endemik tür** denir.

Türkiye'deki endemik bitki türleri

Bitki ismi	Bulunduğu yer
Orkide	Maraş
Ada çayı	İzmir
Turp	Antalya
Safran	Safranbolu
Sığla ağacı	Köyceğiz
Kiraz	Amasya, Tokat
Badem	Elazığ, Hakkari, Van


Deniz kaplumbağası

Türkiye'deki endemik hayvan türleri

Hayvan ismi	Bulunduğu yer
Van kedisi	Van
Deniz kaplumbağası	Fethiye
Ankara keçisi	Ankara
Denizli horozu	Denizli
Sülün	Samsun
İnci Kefali	Doğu Anadolu
Sivas Kangalı	Sivas


Denizli horozu

Sürdürülebilirlik, çevre kalitesinin yüksek bir değerde tutularak gelecek nesillerin de ihtiyaçlarını karşılayabilmelerini sağlamaktır.

Nüfus artışının sürdürülebilirliğe etkisi

Aşırı artan insan nüfusu beraberinde yerleşim sorunu yaratmaktadır. Konut yapımı için ormanlık alanlar, tarım arazileri veya denizler işgal edilmektedir.




Van kedisi

İnsan nüfusunun artışı sonucu biyolojik çeşitlilik azalır, bazı türlerin nesli tükenir, istilacı türler ortaya çıkar.

Başka bir bölgeden bilerek ya da bilmeden gelen ve geldikleri yerde hızla yayılarak o bölgede yaşayan canlıların habitatlarını işgal eden türlere **istilacı tür** denir.

İstilacı türlerin çevre şartlarına uyum yeteneği fazla, hoşgörüsü (tolerans) yüksek olduğundan hızla ürer ve değişik ortamlarda yaşayabilirler.

Kentlerin sürdürülebilirliğe etkisi

Kenteşme, doğal yaşam alanlarını, yaban hayatını olumsuz etkilemektedir; aşırı nüfus, kaynakları tüketirken, atık madde üretiminin artmasına neden olmaktadır.



Yaşamın devam etmesi için kentler doğallaştırılmalı; doğal bitki örtüsüne yer verilmelidir.

Uyarı

KYOTO PROTOKOLÜ

1997 yılında, Japonya'nın Kyoto kentinde Birleşmiş Milletler tarafından hazırlanmıştır.

- Atmosfere salınan sera gazı miktarı %5'e indirilecek.
- Daha az enerji ile ısınma, daha az enerji tüketen araç ve teknoloji sistemleri geliştirilecek.
- Atmosfere salınan metal, CO_2 oranının düşürülmesi için alternatif enerji kaynakları geliştirilecek.
- Fosil yakıtlar yerine biodizel ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanılacak.
- Güneş enerjisinden ve nükleer enerjiden daha çok yararlanılacak.
- Fazla yakıt tüketen ve fazla karbon tüketen ülkelerden daha fazla vergi alınacak.

ETKİNLİK - 13

Aşağıdaki ifadelerin doğru mu, yanlış mı olduğunu belirtiniz.

		Doğru	Yanlış
1.	Yeryüzündeki çevrenin dengeli ve kararlı bir şekilde devam etmesine ekosistem hizmetleri denir.	☐	☐
2.	Ekosistem hizmetlerinin gerçekleşmesinde sadece insanlar rol oynar.	☐	☐
3.	Ekosistem hizmetlerinin maddi değeri hesaplanabilir.	☐	☐
4.	İnsanlar, yapay ekosistemler kurmuşlar ve uzun yıllar başarı sağlamışlardır.	☐	☐
5.	Nüfus artışı sadece hava kirliliğine neden olur.	☐	☐
6.	Başka bir bölgeden gelen, geldikleri yerde hızla yayılan türlere istilacı tür denir.	☐	☐
7.	İstilacı türlerin toleransı yüksektir.	☐	☐
8.	Teknolojik gelişmeler her zaman ekosistemlerin yararına çalışır.	☐	☐
9.	Rüzgâr, güneş, jeotermal yenilenebilir enerji kaynaklarındandır.	☐	☐

Teknolojik gelişmelerin sürdürülebilirliğe etkisi



Teknolojinin artması insan yaşamını kolaylaştıran fosil yakıt kullanımını artırmaktadır.

Tarımın sürdürülebilirliğe etkisi



Tarımsal etkinliklerin gelişmesi sonucu kimyasal gübre kullanımı, pestisit kullanımı artmıştır. Bu durum ekosistemlerin bozulmasına, toprak veriminin düşmesine neden olur. Kimyasal gübre kullanımının artması toprak ve su kirliliğine, biyolojik çeşitlliliğin azalmasına yol açar.

Ekosistemdeki bozulmanın onarılması



Hızlı nüfus artışı, sanayileşmenin artması, kentsel alanların çoğalması, teknolojik gelişmeler ekosistemlerin bozulmasına neden olur. Bozulmuş ekosistemin kendi kendini onarması çok uzun yıllar alır. Bu nedenle bozulmuş ekosistemlerin onarılmasına insanların katkı sağlaması gerekir.

Bu amaçla;

1. Rüzgâr, güneş, akarsu jeotermal enerji gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı artırılmalıdır.
2. Tarımda kimyasal gübre, ilaç kullanımı önlenmelidir.
3. Trafikteki taşıt sayısı azaltılmalı, toplu taşıma araçları tercih edilmelidir.
4. Aşırı nüfus artışı engellenmelidir.
5. Ağaçlandırma artırılmalı, su ve enerji sarfiyatı azaltılmalıdır.
6. Zehirli gazların atmosfere karışması önlenmelidir.
7. Sanayi ve evsel atıklar arıtılmalıdır.
8. Geri dönüşümlü ürün kullanılmalıdır.
9. Organik tarıma önem verilmelidir.
10. Erozyonu önleyici tedbirler alınmalıdır.
11. Ozon tabakası korunmalıdır.



1. **Canlılar arasında;**
   – parazit yaşam
   – kommensal yaşam
   – holozoik beslenme
   – mutualist yaşam
   – çürükçül beslenme gibi yaşam şekilleri gözlenir.

   Buna göre aşağıda verilen örneklerden hangisi bu yaşam şekillerinden herhangi birine ait değildir?

   A) Ökseotu bitkisinin ağacın gövdesine tutunarak yaşaması
   B) İneklerin ot yiyerek beslenmesi
   C) Bir liken birliğindeki mantarla algin beraber yaşaması
   D) Böcekçil bitkinin azot ihtiyacını karşılamak için, böcek yemesi
   E) Köpekbalığı ile vantuzlu balığın birlikte yaşaması

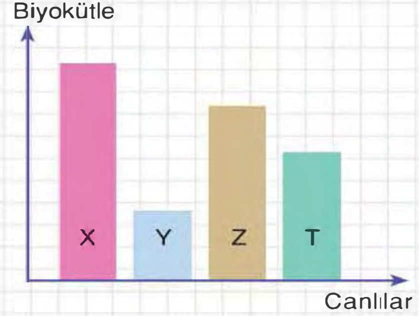
2. **Besin piramidi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

   A) Trofik düzeyler organizmaların beslenme ilişkisi bakımından bulunduğu konumu gösterir.
   B) Üreticiler daima birinci trofik düzeyde bulunur.
   C) Her trofik düzeyde depolanan enerji miktarı aynıdır.
   D) Trofik düzeyler arasında madde ve enerji aktarımı vardır.
   E) Üst basamağa doğru çıkıldıkça biyokütle (biyomas) azalır.

3. Ekosistemde ototrofların etkinliği ile atmosferden alınan CO_2'nin tekrar atmosfere geri verilmesi sırasında gerçekleşen;
   I. fosil yakıtların kullanımı
   II. otoburların solunumu
   III. saprofit canlıların etkinliği
   IV. ototrofların solunumu
   V. etoburların solunumu

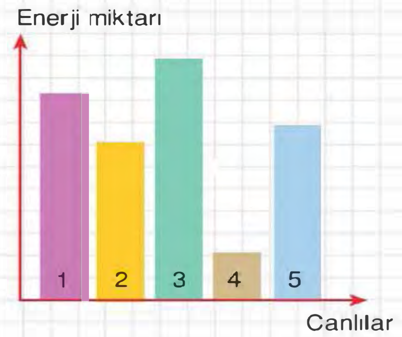
   olaylarının, atmosfere CO_2 kazandırma sırasında en kısa sürede gerçekleşenden en uzun sürede gerçekleşene doğru sıralaması aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

   A) I–II–III–IV–V
   B) II–IV–V–III–I
   C) III–IV–II–I–V
   D) IV–II–V–III–I
   E) IV–V–III–I–II

4. 

   Aralarında besin zinciri oluşturan dört canlının biyokütlesini gösteren grafiğe göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

   A) X, CO_2 kullanır.
   B) Y'ye aktarılan enerji en azdır.
   C) T, Z'yi yiyerek beslenir.
   D) Z'nin azalması sonucu Y ve T artar.
   E) Z'nin sindirim kanalında selüloz sindirici bakteriler bulunur.

5. 

   Aralarında besin zinciri oluşturan beş canlıya aktarılan enerji miktarı grafikteki gibidir.

   Bu canlıların besin zincirinde üreticiden son tüketiciye doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

   A) 3→5→2→4→1
   B) 3→1→5→2→4
   C) 5→1→3→4→2
   D) 4→2→5→1→3
   E) 4→5→2→1→3

ÇÖZÜMLÜ TEST

1. Ökseotu bitkisi emeçlerini konak bitkinin ksilemine uzatarak yarı parazit bir yaşam sürer.
Liken birliğindeki alg ve mantar bu birliktelikten karşılıklı olarak faydalanır ve bu bir mutualizm örneğidir.
Köpekbalığı ve vantuzlu balığın birlikteliğinde vantuzlu balık yarar sağlarken, köpekbalığı etkilenmez. Bu kommensal yaşama bir örnektir.
İneklerin ot yiyerek beslenmesi, bir holozoik beslenme çeşididir.
Böçekçil bitkinin böcekten azot ihtiyacını karşılaması ise heterotrof bir beslenmedir.

YANIT D

2. Ekosistemlerdeki besin zincirleri üç veya dört trofik düzeyden oluşur. Her trofik düzeyde depolanan enerji miktarı farklıdır. Enerjinin bir kısmı, hayatsal faaliyetlerde kullanılır, bir kısmı ısı olarak ortama verilir. Bu nedenle enerjinin tamamı sonraki basamağa aktarılmaz.

YANIT C

3. Atmosferden besin sentezi için alınan CO_2'nin atmosfere geri verilmesi en kısa sürede solunumla gerçekleşebilir. Alınan CO_2 ototroflarca besine çevrilebildiği için ototrofların solunumla CO_2'yi vermesi otoburlardan, otoburların da CO_2'yi solunumla atmosfere geri vermesi etoburlardan daha önce gerçekleşir. Ölüler ve canlı atıkları saprofit canlılarca çürütülürse atmosfere CO_2 verilebilir. Saprofit canlıların olmadığı ortamlarda organik atıklar uzun yıllar sonra fosil yakıtlara dönüşür. Bu yakıtlar tüketildiğinde de atmosfere CO_2 verilebilir. Doğru sıralama IV – II – V – III – I dir.

YANIT D

4. Besin zincirinde üreticiden son tüketiciye doğru gidildikçe biyokütle ve aktarılan enerji azalır.
Bu durumda grafikteki canlıların üreticiden son tüketiciye doğru sıralanışı
X → Z → T → Y şeklindedir.
Z azalırsa , Z ile beslendiğinden T azalır, T'nin azalması Y'nin azalmasına neden olur.

YANIT D

5. Besin zincirinde üreticiden son tüketiciye doğru gidildikçe enerjisinin ancak % 10'u aktarılır. Her basamakta % 90 enerji kaybı olur. Bu nedenle canlıların dizilimi 3→1→5→2→4 şeklindedir.

YANIT B

1. Aşağıdaki besin zinciri ile ilgili soruları yanıtlayınız.



a. Tavşanlar için avlanma yasağı başlarsa hangi canlıların sayısı artar?

b. Yılanların sayısı azalırsa hangi canlıların sayısı artar?

c. Hangi canlının yok olması sonucu tüm canlılar yok olur?

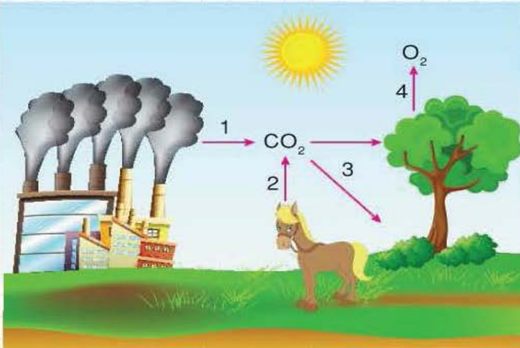
d. Atmaca sayısı artarsa hangi canlının sayısı artar?

e. Biyokütlesi en fazla olan canlı hangisidir?

2. Azot döngüsünde gerçekleşen olaylar ile bu olayları gerçekleştiren canlıları eşleştiriniz.

	Olay		Canlı
1	$NH_3 \rightarrow NO_2 \rightarrow NO_3$	a	Çürükçül
2	$NO_3 \rightarrow N_2$	b	Denitrifikasyon bakterisi
3	Protein $\rightarrow NH_3$	c	Rhizobium bakterisi
4	$N_2 \rightarrow NO_3$	d	Nitrifikasyon bakterileri

3.



Karbon döngüsünü özetleyen şekildeki numaralandırılmış olayları belirtiniz:

1. ....

2. ....

3. ....

4. ....

4. Aşağıdaki doğal kaynakları gruplandırınız.

Doğal kaynak	Tükenmeyen daimi kaynak	Tükenmeyen yenilenebilen kaynak	Tükenebilen kaynak
Jeotermal			
Rüzgar			
Kömür			
Doğalgaz			
Güneş			
Hava			
Toprak			
Su			

1. **Aşağıdaki canlılardan hangisi besin zincirinin 2. trofik düzeyinde bulunur?**

A) Tavşan B) Havuç
C) Atmaca D) Tilki
E) Şapkalı mantar

2. **Besin zincirinde üreticiden son tüketiciye doğru gidildikçe**

I. Aktarılan enerji
II. Biyokütle
III. Üreme hızı

değişkenlerinden hangileri azalır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. **Aşağıdaki besin zincirlerinden hangisinde son tüketiciye aktarılan enerji miktarı en azdır?**

A) Bitki → Sincap
B) Bitki → Maymun
C) Bitki → Tavşan → Ayı
D) Bitki → Tavuk → İnsan
E) Bitki → Fare → Yılan → Atmaca

4. **Aralarında besin zinciri oluşturan aşağıdaki canlılardan hangisinin dokularında biriken zehirli atık miktarı en fazladır?**

A) Bitkisel plankton
B) Hayvansal plankton
C) Balıkçıl kuş
D) Büyük balık
E) Küçük balık

5. **Doğadaki karbon döngüsünde aşağıdaki olaylardan hangisinin doğrudan rolü yoktur?**

A) Fotosentez B) Solunum
C) Şimşekler D) Fosil yakıt kullanımı
E) Sanayileşme

6. **Aşağıdaki canlılardan hangisi karşısında yazılı olan dönüşümü gerçekleştirir?**

A) Saprofit: $NO_2 \rightarrow NO_3$
B) Nitrit bakterisi: $NH_3 \rightarrow NO_2$
C) Nitrat bakterisi: $NO_3 \rightarrow N_2$
D) Denitrifikasyon bakterisi: $NO_2 \rightarrow NO_3$
E) Bitkiler: $NH_3 \rightarrow NO_2$

7. **Aşağıdaki dönüşümlerden hangisini çürükçüller gerçekleştirir?**

A) Protein → NH_3
B) $NH_3 \rightarrow NO_2$
C) $NO_2 \rightarrow NO_3$
D) $NO_3 \rightarrow N_2$
E) $N_2 \rightarrow NO_3$

8. **Bitkiler topraktan aldıkları azotu öncelikle aşağıdaki organik bileşiklerden hangisini üretmek için kullanır?**

A) Protein B) Nişasta
C) Glikoz D) Yağ
E) Enzim

9. **Ekosistemde canlıları etkileyen faktörlerden;**

I. Ayrıştırıcılar
II. Sıcaklık
III. Mineraller
IV. Üreticiler
V. İklim

Biyotik ve abiyotik olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru düzenlenmiştir?

	Biyotik	Abiyotik
A)	II - III - V	I - IV
B)	I - II - IV	III - V
C)	I - IV	II - III - V
D)	IV - V	I - II - III
E)	II - III	I - IV - V

10. **Besin zincirleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Üretici canlılarla başlar.
B) Vücut büyüklüğü arttıkça aktarılan enerji miktarı artar.
C) Üreticilerin birey sayısı birincil tüketicilerden çoktur.
D) Zincirin sonundaki canlının üreme hızı en azdır.
E) Çürükçüller zincirin her basamağında bulunur.

11. **Karbon döngüsü ile ilgili;**

I. Birim zamanda yapılan fotosentez hızı solunum hızından yavaştır.
II. CO_2, solunum, yangın, baca dumanı sayesinde atmosfere verilir.
III. Fotosentez sonucu üretilen glikozdaki karbon havanın CO_2'sinden sağlanır.

verilenlerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

12. **Aşağıda verilen,**

I. tarım ilaçlarının kullanılması
II. pet şişe kullanımının artması
III. saprofit canlıların ölü ve atıkları parçalamaları

özelliklerinden hangileri kalıcı kirlenmeye neden olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

13.

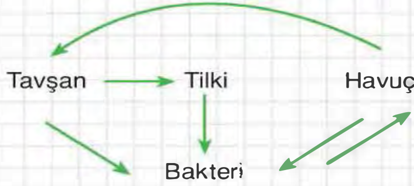


Yandaki besin piramidinin bulunduğu bir bölgede suya fabrika atıkları ile canlıların bünyelerinden uzaklaştıramadığı kimyasal bir maddenin karıştığı bilinmektedir.

Buna göre, aşağıda verilen yargılardan hangisine ulaşılamaz?

A) Bu kimyasal maddeye en fazla insanın dokularında rastlanır.
B) Canlılar bu kimyasal maddeyi bünyelerinden uzaklaştıramadıkları için uzun süreçte zehir etkisi gösterebilir.
C) Fitoplanktonların sayısı azalacağı için besin piramidindeki tüm canlılarında sayısı azalır.
D) Besin piramidindeki tüm canlıların bu kimyasal maddeden etkilenme süreleri ve vücudunda biriken kimyasal madde miktarları aynıdır.
E) Mürekkep balığı insana göre kimyasal maddeden daha az etkilenir.
E) NH_3, denitrifikasyon bakterileri ile önce HNO_2'ye sonra da HNO_3'e dönüştürülür.

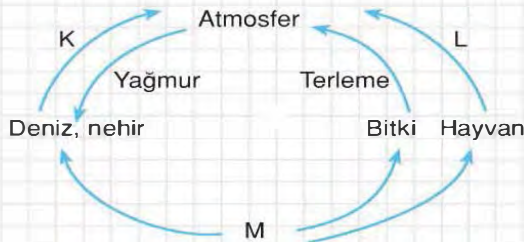
1. Bir ekosistemdeki besin zinciri aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre birincil tüketici, ikincil tüketici ve ayrıştırıcı canlılar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Birincil tüketici	İkincil tüketici	Ayrıştırıcı
A)	Havuç	Bakteri	Tavşan
B)	Tavşan	Tilki	Bakteri
C)	Bakteri	Havuç	Tilki
D)	Tilki	Bakteri	Tavşan
E)	Havuç	Tilki	Tavşan

2.



Şekildeki su döngüsüne göre K, L ve M yerine aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

	K	L	M
A)	Kar	Yoğunlaşma	Solunum
B)	Yağmur	Solunum	Göl
C)	Buharlaşma	Solunum	Yeraltı suları
D)	Solunum	Buharlaşma	Terleme
E)	Terleme	Solunum	Yeraltı suları

3. **Ekosistemdeki karbon döngüsünün bazı basamakları aşağıda verilmiştir.**

I. Atmosfere CO_2 verilir.
II. Organik besinler solunumda yakılır.
III. Atmosferden alınan CO_2'den fotosentezle besin üretilir.

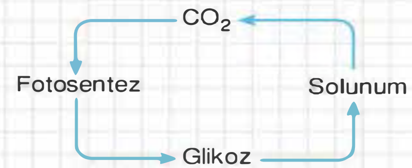
Bu olaylardan hangilerini gerçekleştiren canlının üretici olduğu söylenebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

4. **Azot döngüsü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Nitrat tuzlarının oluşumunda kemosentez olayı etkilidir.
B) Saprofitlerin etkinliği sonucu toprağa NH_3 verilir.
C) Nitrifikasyon bakterileri topraktaki azotun havaya verilmesini sağlar.
D) Yıldırımlar sonucu oluşan azot, yağmurlarla toprağa verilir.
E) Baklagil köklerindeki bakteriler havadaki azotu toprağa bağlar.

5.



Şekildeki karbon döngüsünde belirtilen olaylarla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) Fotosentez ile ortam pH'si artar.
B) Glikozun yapısındaki karbonun kaynağı CO_2'dir.
C) Birim zamandaki fotosentez solunumdan hızlı gerçekleşir.
D) Solunum ile ortam pH'si düşer.
E) Glikozdaki oksijen atomları'nın kaynağı sudur.

6. I. Tüm canlılar havanın serbest azotundan doğrudan yararlanırlar.
   II. Baklagiller ve azot bağlayan bakteriler ortak bir yaşam geliştirmiştir.
   III. Su döngüsünde buharlaşma ve yoğuşma olayları etkilidir.
   IV. Amonyağın nitrata çevirilmesini denitrifikasyon bakterileri sağlar.

   Yukarıda verilenlerden hangileri yanlıştır?

   A) Yalnız I B) I ve IV C) I, II ve IV
   D) I ve II E) II, III ve IV

7. **Aşağıdakilerden hangisi küresel ısınmanın sonucu gerçekleşen bir olay değildir?**

   A) Kutuptaki buzulların erimesi
   B) Tarımsal üretimin artması
   C) Canlı çeşidinin azalması
   D) İklimlerin değişmesi
   E) Deniz suyu seviyesinin yükselmesi

8. I. Fotosentez, solunum ve terleme olayları etkilidir.
   II. Kar ve yağmur sularının tamamı toprak altında yer altı sularına karışır.
   III. Yeraltı suları çeşitli yollarla tekrar yer üstü sularına dahil olur.

   Su döngüsü ile ilgili yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
   D) I ve II E) I, II ve III

9. **Aşağıdakilerden hangisi su kirliliğini engellemek için alınabilecek önlemlerden değildir?**

   A) Su kaynakları kullanımı engellenmemeli su havzalarında yapılaşmaya izin verilmelidir.
   B) Evsel ve endüstriyel atıklar arıtılmalıdır.
   C) Sanayi siteleri şehir dışına taşınmalıdır.
   D) Atık maddelerin toplanıp yeniden kullanılabilir hale getirilmesinin yolları araştırılmalıdır.
   E) Zor parçalanan deterjan kullanımı önlenmelidir.

10. **Aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?**

   A) Atmosferdeki CO_2 miktarı artarsa havanın sıcaklığı artar.
   B) Atmosferdeki CO_2 artışı doğal sera etkisi yapar.
   C) Denizde yaşayan bazı canlılar karbonu kemik ve kabuklarında depo ederler.
   D) Küresel ısınma canlı çeşitliliğini artırır.
   E) Fotosentez yapan tüm canlılar CO_2 kullanırlar.

1. Besin kirliliğine;

I. Besinlerin plastik ambalajlarda saklanması
II. Tarım ilaçları
III. Besinlerin kurutularak saklanması

yukarıdakilerden hangileri neden olur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Aşağıdakilerden hangisi ses kirliliğinin psikolojik etkilerindendir?

A) Dolaşım bozuklukları
B) Sinirlilik ve stres
C) Ani refleksler
D) Tansiyonun artması
E) Solunumun hızlanması

3. Aşağıdakilerden hangisi toprak kirliliğinin nedenlerinden değildir?

A) Tarımda hatalı veya yanlış dozda pestisit kullanımı
B) Hızlı nüfus artışı
C) Ev ve işyeri inşaatı yapmak için tarım arazilerinin kullanımı
D) Nükleer denemeler
E) Toprak kalitesinin bozulması

4. Orman yangınları aşağıdakilerden hangisinin artmasına neden olmaz?

A) Hava kirliliği
B) Erozyon
C) Çığ
D) Biyolojik çeşitlilik
E) Su kaynaklarının bozulması

5. Küresel ısınma ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Göllerde ve denizlerdeki suyun buharlaşma hızının artması küresel ısınma belirtilerindendir.
B) Yerküreden yansıyan ışınların uzaya gidememesi küresel ısınmaya sebep olan olaylardandır.
C) Sera gazlarının salınımının artırılması küresel ısınmayı engelleyici çalışmalardandır.
D) Canlıların biyoritminin değişmesi küresel ısınma belirtilerindendir.
E) Yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi küresel ısınmayı engelleyici etki yapar.

6. Bütün canlıların yaşaması için gerekli olan toprakta, canlı faaliyetleri sonucu kalıcı kirlenmeler oluşabilir.
Buna göre;

I. Doğal bir afet sonucu ölen hayvanların atıklarının toprakta birikmesi
II. Böcek ilaçlamak için kullanılan tarım ilaçlarının toprağa karışması
III. Tarım arazilerinin üzerine sanayi tesisleri kurulması

Yukarıdakilerden hangileri toprakta kalıcı kirlenmeye neden olur?

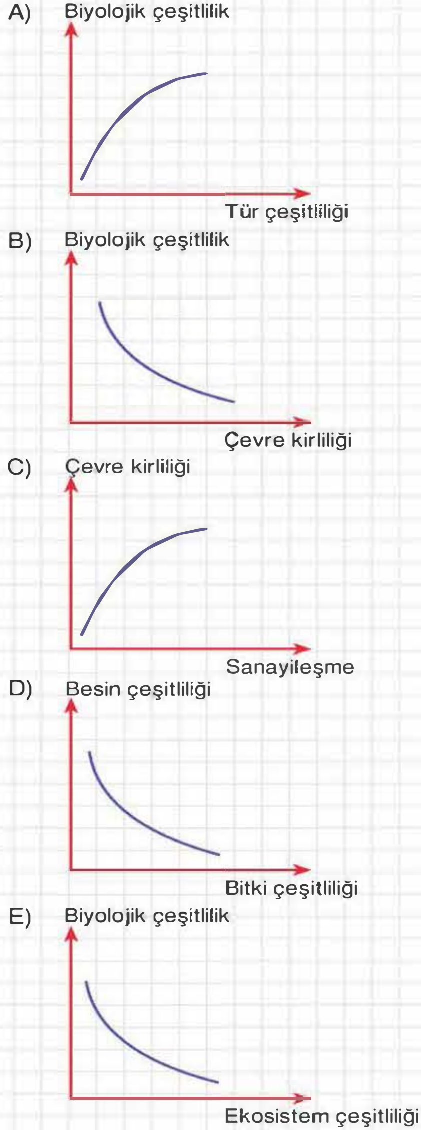
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7. I. Orman yangınları
II. Aerosoller
III. Kanalizasyon atıkları
IV. Sanayileşme

Yukarıdakilerden hangileri hava kirliliğinin nedenlerindendir?

A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) II, III ve IV

8. **Aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır?**



9. **Biyolojik çeşitliliği korumak için;**

I. Sanayileşme
II. Doğum kontrolü
III. Bilinçli tüketim

yukarıdakilerden hangileri artırılmalıdır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

10. **Aşağıdakilerden hangisi biyolojik çeşitlilik ile sağlanmaz?**

A) Küresel ısınma
B) Genetik materyal
C) Ekoturizm
D) Canlı çeşitliliği
E) Besin kaynağı

11. **Türkiye'deki endemik canlılar ve bu canlıların habitatları ile ilgili aşağıda yapılan eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?**

	Canlı	Habitat
A)	Ada çayı	İzmir
B)	Sülün	Van
C)	Kiraz	Amasya
D)	Turp	Antalya
E)	Deniz kaplumbağası	Fethiye

12. **Aşağıdaki doğal kaynaklardan hangisi cansız, tükenebilen doğal kaynaktır?**

A) Orman
B) Güneş
C) Petrol
D) Hava
E) Su

1. **Asit yağmurları;**

I. Güneş ışığının etkisiyle tepkimeye giren egsoz gazlarının ozon ve azotdioksite dönüşmesi sonucu yeryüzüne yakın kısımlarda ozon gazının birikmesi

II. Atmosferde biriken kükürt ve azot içeren gazların, havadaki su buharıyla tepkimeye girmesi sonucu sülfirik asit ve nitrik asit içeren yağmur damlalarının meydana gelmesi

III. Yanlış gübreleme ve tarım ilaçlarının bilinçsiz kullanılması

yukarıdakilerden hangilerinin meydana gelmesi sonucu oluşur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2. – Ötrofikasyon
– Tifo, dizanteri gibi hastalıkların oluşması
– Canlı çeşitliliğinin azalması

Verilenlerin gerçekleşmesinde aşağıdaki çevre kirliliklerinden hangisi etkilidir?

A) Su kirliliği
B) Hava kirliliği
C) Toprak krliliği
D) Radyasyon kirliliği
E) Ses ve ışık kirliliği

3. I. Ormanlardaki hayvan türü çeşitlerinin artırılması

II. Isınmada güneş enerjisi kullanımının teşvik edilmesi

III. Havanın temizlenmesinde etkili olan yeşil alanların koruma altına alınması

Yukarıdakilerden hangileri, hava kirliliğini engellemek amacıyla alınacak önlemlerden biri <u>değildir</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

4.



Bir ekosistemdeki DDT'nin besin zincirini oluşturan canlılardaki birikim miktarları grafikte gösterilmiştir.

Grafiğe göre X, Y, Z ve T canlıları ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) X canlısı inorganik maddelerden organik madde sentezi yapabilir.
B) T canlısı besin piramidinin tabanında bulunur.
C) Z canlısının artması Y canlısının azalmasına T canlısının artmasına neden olur.
D) Y canlısının besin kaynağı X canlısıdır.
E) Birey sayısı bakımından çoktan aza doğru sıralaması X > Y > Z > T şeklindedir.

5. **Karbon ayak izi ile ilgili;**

I. Atmosfer gazlarının tümü karbon ayak izini oluşturur.

II. Isınma sırasında açığa çıkan CO_2 karbon ayak izini oluşturur.

III. Ekolojik ayak izini artırma karbon ayak izini azaltır.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

6. Yenilenebilir enerji kaynakları;

I. Biyomas enerjisi bitki ve hayvan atıklarından üretilir.

II. Ayçiçeği, soya, kanola gibi yağlı tohum bitkilerinden biyodizel enerjisi elde edilir.

III. Çöp alanlarından açığa çıkan metan gazından elektrik enerjisi elde edilir.

Yukarıdakilerden hangileri ile sağlanabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

7. Aşağıdakilerden hangisi ekosistemlere zarar veren faktörlerden biri değildir?

A) Çevre kirliliği
B) Biyolojik çeşitlilik
C) Küresel ısınma
D) Şehirleşme
E) Erozyon

8. Doğal bir ortamda, erozyonun oluşmasına aşağıdaki olaylardan hangisi neden olmaz?

A) Heyelan, sel gibi doğal afetlerin görülmesi
B) İnsanların yanlış kesim yapması sonucu ormanlık alanların azalması
C) Bitkilerin ekosistemlerdeki oranının artırılması
D) Bitki örtüsünün azalması
E) Orman yangınlarının artması

9. Biyolojik çeşitliliğin önemi aşağıdakilerden hangisiyle açıklanamaz?

A) Genetik metaryel sağlanması
B) Sanayinin gelişmesi
C) Tür çeşitliliğinin azalması
D) Besin kaynağı sağlanması
E) Doğal yaşam ortamı çeşitliliğinin artması

10. I. Sanayileşme

II. Anız yakma

III. DDT gibi zirai ilaçlar

Yukarıda verilenlerden hangileri biyolojik çeşitliliğe zarar verir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

11. Bir ormandaki biyoçeşitlilik

I. Sanayide ağaç kullanımının azaltılması

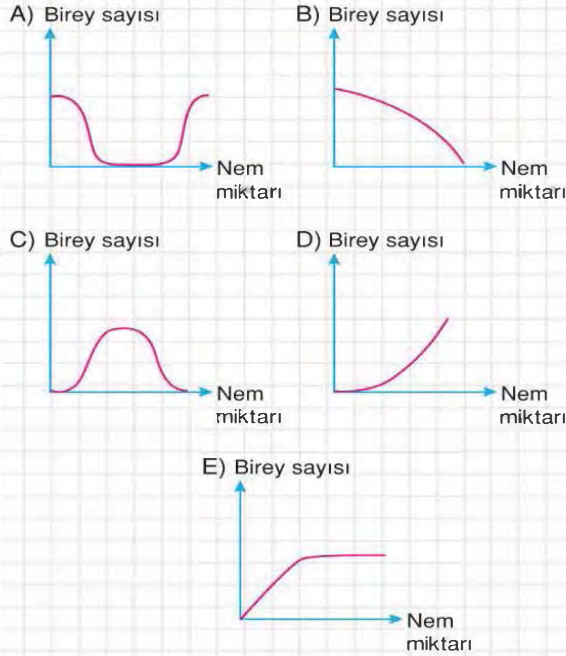
II. Ormanların tarım arazisi yapılması

III. Ormanlık alanlarda yapılaşmanın artırılması

olaylarından hangilerinin sonucunda olumsuz etkilenmez?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

1. Toprakta yaşayan ve tarım ürünlerine zarar veren bir böcek türü ile mücadele etmek için toprağa ya çok az, ya da çok fazla su vermek gerekmektedir.
Buna göre bu böcek türünün birey sayısı ile toprağın nem miktarı arasındaki ilişkiyi gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?



2. **Ekosistemdeki bozulmanın onarılması için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?**

A) Tarımda kimyasal gübre kullanımına engel olunmalıdır.
B) Aşırı nüfus artışı engellenmemelidir.
C) Ozon tabakası korunmalıdır.
D) Fabrika bacaları fitrelenmelidir.
E) Toplu taşıma araçları kullanılmalıdır.

3. **Doğadaki azot döngüsünde aşağıdaki dönüşümlerden hangisini gerçekleştiren canlı kesinlikle ototroftur?**

A) Atmosferdeki azot gazını inorganik azot tuzlarına çeviren
B) Ölü ve atıklardaki organik azotu amonyağa çeviren
C) Topraktaki inorganik azot tuzlarını aminoasite çeviren
D) Organik azotu farklı bir organik azota çeviren
E) Topraktaki inorganik azotu atmosfere azot gazı olarak veren

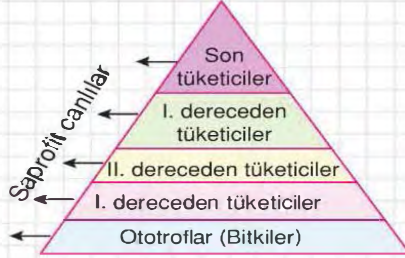
4. **Radyasyondan korunmak için;**
I. Radyasyon yayan ürünleri kullanmamak
II. Nükleer silah denemelerini engellemek
III. Nükleer atıkların deniz veya göllere atılmasını önlemek
işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. **Doğadaki karbon döngüsünde bitkilerin atmosferden aldığı CO_2 gazındaki işaretli karbon atomlarını bitkiler,**
Nişasta
Glikoz
Aminoasit
Yağ
Vitamin
moleküllerinden kaçının sentezi için kullanır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

6.



Yukarıda bir ekosistemdeki besin zincirinde enerji akışı gösterilmiştir.

Piramitte yer alan canlılarla ilgili olarak;

I. Son tüketicinin üreme hızı en düşüktür.
II. Birinci dereceden tüketiciler karnivor olarak beslenir.
III. İkinci dereceden tüketiciye aktarılan enerji, üçüncü dereceden tüketiciye aktarılandan daha azdır.
IV. Biyokütlesi en az olan canlı son tüketicidir.
V. Ekosisteme karışan zehirli bir maddeye en az son tüketicinin dokularında rastlanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve IV C) III ve V
D) II, IV ve V E) II, III, IV ve V

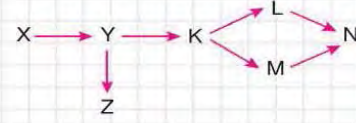
7. **Bir ekosistemde;**

I. bitki örtüsünü artırma
II. yeni sanayi tesisleri kurma
III. karayolları ulaşım ağını zenginleştirme
IV. toprakta bulunan mineralleri işletmeye açma

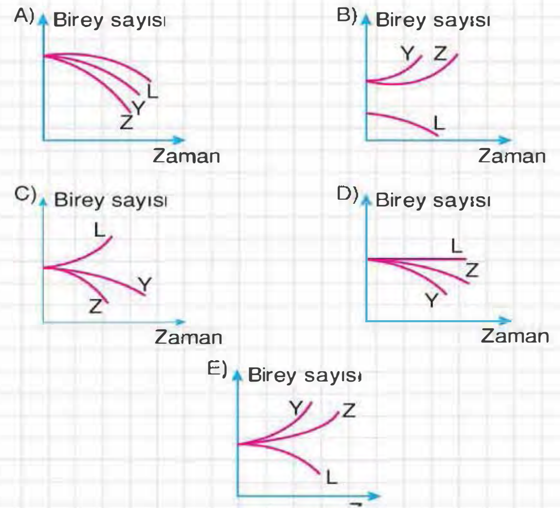
uygulamalarından hangileri yapılırsa, bu ekosistemin barındıracağı hayvan türü sayısı azalır?

A) Yalnız I B) I ve III C) II ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

8.



Yukarıdaki besin zincirinde harflerle gösterilen, aynı ekosistemde yaşayan ve eşit sayıda bireyden oluşan populasyonlardan K'nın birey sayısının azalması sonucunda; Z, Y ve L populasyonlarının birey sayılarında gözlenecek değişimler aşağıdaki grafiklerden hangisinde doğru gösterilmiştir?



9. Gelişiminin değişik evrelerinde bir balık türünün tükettiği besinler aşağıda belirtilmiştir:

– 0 – 4 ay : Küçük su bitkileri
– 4 ay – 1 yaş : Deniz omurgasızları, balık yavruları
– 1 yaş – 4 yaş: Deniz omurgasızları ve hamsi
– 4 yaş ve üzeri: Deniz omurgasızları, hamsi, karides ve sardalya

Buna göre, bu balığın besin piramidinde bulunduğu yer ve beslenme özelliği ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) 4. aya kadar sindirim sisteminde selüloza rastlanır.
B) 4. ay sonrasında 2. dereceden tüketici olarak yaşamını sürdürür.
C) 4. yaştan sonra omnivor beslenme gösterir.
D) 4. yaştan sonra tükettiği besin çeşitleri artmıştır.
E) 4. aya kadar 1. dereceden tüketicidir.

1. **Aşağıdakilerden hangisi yeryüzünde çevrenin dengeli ve kararlı bir şekilde devam etmesini sağlayan ekosistem hizmetlerinden biri değildir?**

A) Soyu tükenmekte olan canlılarla ilgili çalışmalar yapılması
B) Toprak yapısının korunması
C) Yaşamın sürekliliği için atmosfer sıcaklığının artmasının sağlanması
D) Çevre kirliliğinin önlenmesi için bilinçlendirme çalışmalarının yapılması
E) Atmosferdeki oksijen ve karbondioksit dengesinin korunması

2. I. Çoğaldıkları bölgede yaşayan diğer canlıların habitatlarını işgal eder.
II. Çevre şartlarına uyum yeteneği az olduğu için, bulunduğu bölgede sayısını hızla artırır.
III. Toleransı yüksek olduğundan yayılış alanı geniştir.

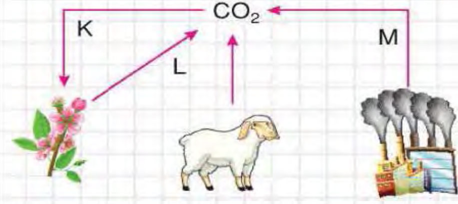
İstilacı türlerle ilgili olarak verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. **Aşağıdakilerden hangisi bozulmuş ekosistemlerin onarımına yönelik en önemli katkıyı sağlar?**

A) Aşırı nüfus artışının engellenmesi
B) Sanayi ve evsel atıkların arıtılması
C) Organik tarıma önem verilmesi
D) Trafikteki taşıt sayısının azaltılması
E) Geri dönüşümlü ürün kullanılması

4.



Karbon döngüsünü gösteren şekille ilgili;

I. K, fotosentez olayıdır.
II. L, fotosentez sonucu üretilen gazın atmosfere verilmesidir.
III. M, yanma olayıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

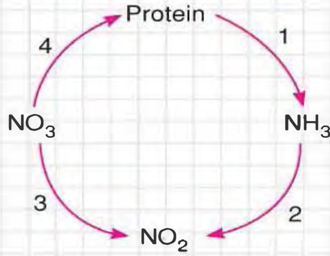
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. "Atmosferdeki CO_2 miktarının aşırı artması sera etkisine neden olur. Bu nedenle CO_2'nin, karbon halinde uzun süre depolanması önemli ekolojik hizmetlerdendir."

Bir bilim adamının yapmış olduğu bu açıklamayı aşağıda verilenlerden hangisi desteklemez?

A) Karbonun fotosentez ile organik besin yapısına katılması
B) Organik monomerlerin yıkımı sonucu solunum organlarıyla vücuttan uzaklaştırılması
C) Jeolojik devirlerde bazı alglerin biriktirdiği kireç taşı yığınlarının karbonu tutması
D) Bitki ve hayvanlardan oluşan fosillerde birikmesi
E) Kemosentetik bakterilerin reaksiyonlarında hammadde olarak kullanılması

6.



Numaralandırılmış dönüşümlerden hangilerini gerçekleştiren canlılar kesinlikle prokaryottur?

A) 1 ve 2 B) 2 ve 3 C) 3 ve 4 D) 2, 3 ve 4 E) 1, 3 ve 4

7. **Aşağıdaki canlılardan hangisi toprağın veriminin artmasında görev almaz?**

A) Mikoriza mantarları
B) Rhizobium bakterileri
C) Yassı kurtlar
D) İç parazitler
E) Solucanlar

8. **İstilacı türlerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?**

A) Yaşadıkları ortamdaki diğer türleri yiyerek av-avcı ilişkisini korurlar.
B) Üreme özellikleri geliştiği için hızlı yayılırlar.
C) Geniş bir hoşgörü ve uyum yeteneğine sahiptirler.
D) Çeşitli ekolojik koşullarda yaşayabilirler.
E) Bulundukları ortamdaki yerli türlerin soyunun tükenmesine sebep olabilirler.

9. I. Komünite aynı tür bireylerden oluşan topluluktur.
II. Cansız ve canlı varlıkların bir araya gelmesiyle ekosistemler oluşur.
III. Bir bireyin bulunduğu ortam içerisinde sahip olduğu tüm sorumluluk ve işlevlere "Ekolojik Niş" denir.

Yukarıda verilenlerden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

10. Ekosistemlerde kilit taşı olarak adlandırılan türlerin yok alması varolan dengenin bozulmasına ve önemli değişikliklere neden olur.

Buna göre;

I. Deniz yıldızlarının ekosistemden alınması, deniz kestanelerinin aşırı artarak mercan kayalıklarının yok olmasına neden olur.
II. Somon balıklarıyla beslenen bazı ayıların neslinin tükenmesi, dışkıları yoluyla oluşan toprak verimliliğini azaltır.
III. Kunduzların sayıca azalması göl ve bataklık ekosistemlerinin azalmasına yol açar.

verilen örneklerden hangilerinde kilit taşı türlerden bahsedilmiştir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

11. I. Abiyotik faktörler türlerin yaşama ortamlarının belirlenmesinde etkilidir.
II. Ekosistemdeki iklim şartlarını sadece biyotik faktörler belirler.
III. Ortam pH'sinin değişmesinde çöp, gübre ve kanalizasyon atıkları etkilidir.

Yukarıda verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

A) I ve II B) Yalnız II C) II ve III D) I ve III E) I, II ve III

12. Organizma → I → II → Ekosistem → III

Yukarıda verilen ekolojik sıralamada numaralı yerlere aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

	I	II	III
A)	Habitat	Populasyon	Komünite
B)	Populasyon	Komünite	Biyosfer
C)	Komünite	Biyosfer	Populasyon
D)	Populasyon	Biyosfer	Komünite
E)	Biyosfer	Komünite	Populasyon

1. 

Yandaki grafik bir ekosistemdeki otçul hayvan sayısının zamana bağlı değişimini göstermektedir.

Buna göre, I ve II ile gösterilen zaman aralıklarındaki değişimlere neden olan faktörlerle ilgili olarak yapılan aşağıdaki düzenlemelerden hangisi yanlıştır?

	I	II
A)	Besin miktarının çok olması	Besin kıtlığı olması
B)	Genç birey sayısının çok olması	Yaşlı birey sayısının çok olması
C)	Besin kıtlığı olmaması	Salgın hastalıkların artması
D)	Rekabet olması	Salgın hastalıkların azalması
E)	Çevre direncinin az olması	Çevre direncinin çok olması

2. **Doğadaki karbon döngüsünde bitkilerin glikoz sentezlemek için ihtiyaç duydukları karbon;**

I. fotosentez
II. oksijenli solunum
III. fermentasyon
IV. nitrifikasyon

olaylarından hangileri ile bitkilerin kullanabileceği şekilde doğaya verilebilmektedir?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

3. **Aşağıdakilerden hangisi doğal kaynakları korumaya yönelik olarak alınması gereken önlemlerden biri değildir?**

A) Erozyonun önlenmesi
B) Nükleer santrallerin kurulması
C) Su kaynaklarının korunması
D) Ormanların korunması
E) Türlerin ve ekosistemlerin korunması

4. **Çevrenin kirlenmesinde en az etkili olan faktör aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Fabrika atıkları
B) Kimyasal maddeler
C) Canlı atıkları
D) Nükleer atıklar
E) Fosil ürünlerinin yakıt olarak kullanılması

5. Asit yağmurları, fosil yakıt atıklarının doğal su döngüsüne karışması ile oluşur. Kömür ve petrol gibi fosil yakıtların yakılması sonucu atmosferde kükürt ve azot içeren gazlar birikir. Bu gazlar havadaki su buharıyla birleşince kimyasal tepkimeler meydana gelir. Bu tepkimeler sonucunda oluşan sülfürik asit ve nitrik asit damlaları yağışlarla yeryüzüne ulaşır.

Asit yağmurları ile ilgili olarak;

I. Toprağın asitleşmesine yol açarak bitkilerin beslenmesine engel olur.
II. Sularda yaşayan canlıların hayatını etkiler.
III. İnsanlarda solunum yolları hastalıklarına ve nefes darlığına yol açar.
IV. Taşınmaz kültür varlıklarını yıpratır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

6. Dünyanın yüzeyini kaplayan atmosferde %78 azot, % 21 oksijen gazı bulunur. Bu gazların dışında % 1 oranında çeşitli gazlar, su buharı ve kimyasal atıklar vardır. İşte bu kimyasal atıklara hava kirliliğine yol açan maddeler denir. Bu kirletici maddeler taşıtlardan, fosil yakıtlardan, fabrikalardan, sigaradan ve çeşitli temizlik maddelerinden kaynaklanmaktadır.

Aşağıdakilerden hangisi hava kirliliğine karşı alınması gereken önlemlerden biri değildir?

A) Biyolojik mücadele yerine kimyasal mücadele tercih edilmeli
B) Isınmada kullanılan yakıtların yüksek kalorili ve içerdikleri zehirli artıkların az olmasına dikkat edilmeli
C) Arabaların egzozlarına zehirleri gazları süzen filtreler takılmalı
D) Ormansız alanlara her zaman yeşil kalan ağaçlar ekilmeli
E) Fabrika atıkları zararsız hale getirilmeli

7. I. Endüstriyel atık ve lağım suları göl ekosisteminde azot ve fosfat miktarının aşırı artmasına neden olur.
II. Göl ekosistemindeki tüketici canlılar ölür.
III. Ayrıştırıcıların, ölmüş algleri parçalaması sırasında sudaki oksijen miktarı azalır.
IV. Göl ekosisteminde alg sayısı hızla artış gösterir ve bir süre sonra algler ölmeye başlar.

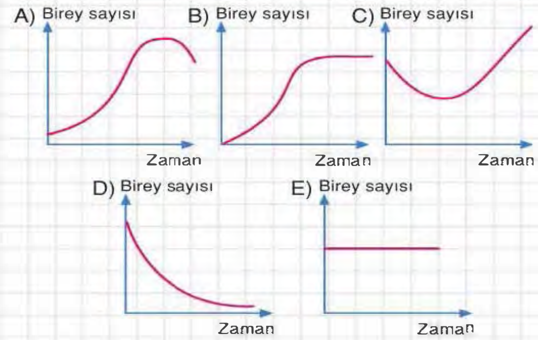
Yukarıda verilen ötrofikasyon olayları hangi sırayla gerçekleşir?

A) I - III - IV - II
B) II - IV - I - III
C) I - IV - III - II
D) III - II - IV - I
E) IV - I - II - III

8. Aşağıdaki olaylardan hangi ikisinin gerçekleşmesi için karbondioksit kullanılması gereklidir?

A) Fotosentez - Kemosentez
B) Kemosentez - Solunum
C) Solunum - Fermentasyon
D) Fotosentez - Solunum
E) Fermentasyon - Fotosentez

9. Doğadaki karbon döngüsünde belli bir zaman diliminde atmosfere verilen CO_2 miktarının çok azaldığı tespit edildiğine göre, bu zaman diliminde ekosistemdeki heterotrof canlı sayısının zamana bağlı sayısal değişimi aşağıdaki grafiklerden hangisi ile gösterilebilir?



10. I. Rhizobium bakterisi
II. Şimşekler
III. Bitkiler
IV. Yıldırımlar
V. Denitrifikasyon bakterileri

Yukarıdakilerden hangileri havadaki azotun toprağa bağlanmasını sağlar?

A) I, II ve III
B) I, II ve IV
C) I, III ve IV
D) II ve IV
E) I - III ve IV

1. I. Solunum
II. Kemosentez
III. Fotosentez
IV. Fosil yakıt kullanımı

Yukarıdaki verilen olaylardan hangileri atmosferin CO_2 kaynağı değildir?

A) Yalnız III B) I ve II C) II ve III
D) I, II ve IV E) II, III ve IV

2. **Azot döngüsü ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?**

A) Havadaki azot, Rhizobium bakterileri tarafından ya da yıldırım ve şimşeklerin etkisiyle toprağa bağlanır.
B) Topraktaki azot, denitrifikasyon bakterileri ile tekrar atmosfere azot gazı olarak verilir.
C) Topraktaki azotun bir kısmı bitkiler tarafından alınıp, protein sentezinde kullanılır.
D) Ayrıştırıcıların ölüleri parçalamasıyla NH_3 oluşur.
E) NH_3, denitrifikasyon bakterileri ile önce HNO_2'ye sonra da HNO_3'e dönüştürülür.

3. **Bir ekosistemde, otçul beslenen bir canlının ölümü ile başlayan ve bu canlının yapısındaki azotlu maddelerin, ekosistemdeki son tüketici canlıların yapısına katılması ile sonlanan azot döngüsü ve besin zinciri sürecinde;**
I. saprofit bakteriler
II. nitrat bakterileri
III. yeşil bitki
IV. etçil hayvan
V. nitrit bakterileri

canlılarının görev alma sırası aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) III - IV - I - V - II B) II - V - IV - III - I
C) I - II - V - IV - III D) I - V - II - III - IV
E) V - II - I - IV - III

4. **Bir ekosistemdeki denitrifikasyon bakterilerinin aşırı çoğalması sonucunda;**
I. İnorganik maddeler için rekabetin artması
II. Atmosferdeki gaz oranlarının değişmesi
III. Baklagillerin neslinin tükenmesi

yukarıdakilerden hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

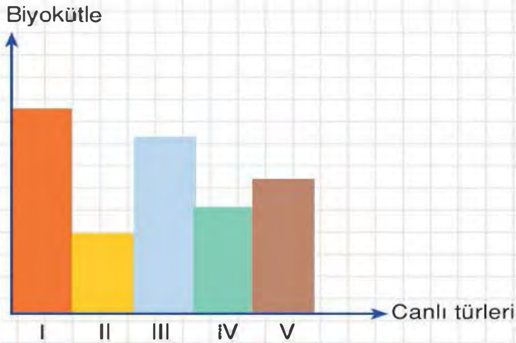
5.



Yandaki besin piramidine göre aşağıda verilen yargılardan hangisine ulaşılamaz?

A) Alg sayısı azalırsa, besin piramidindeki tüm canlıların da sayısı azalır.
B) Biyolojik birikime en fazla kutup ayısında rastlanır.
C) Yunus sayısı artarsa, Karides sayısı artar.
D) Kimyasal maddeden en az Alg etkilenir.
E) Balık sayısı artarsa, alg sayısı azalır.

6.

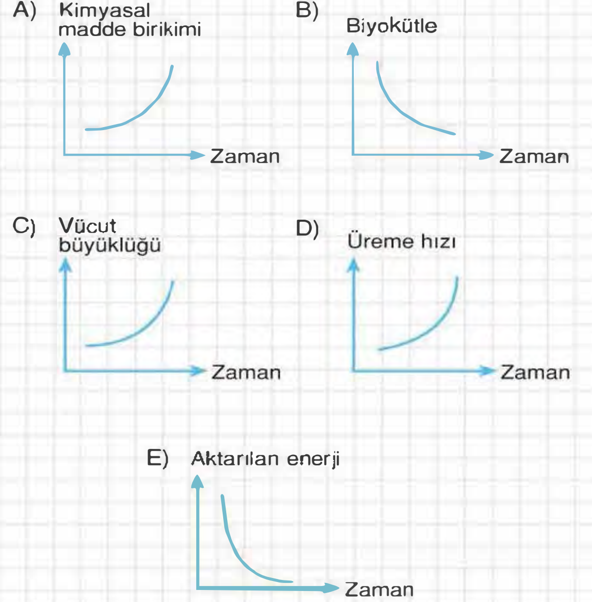


Besin zincirinin farklı basamaklarındaki canlıların biyokütlesi grafikte gösterilmiştir.

Buna göre üretici ve üçüncül tüketici olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Üretici	Üçüncül tüketici
A)	I	II
B)	I	IV
C)	II	III
D)	III	V
E)	IV	II

7. Besin piramidinde üreticiden, son tüketiciye doğru değişen özellikler aşağıdaki grafiklerden hangisinde yanlış verilmiştir?



3. ÜNİTE : EKOSİSTEM EKOLOJİSİ VE GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI

1. KONU : EKOSİSTEM EKOLOJİSİ

TEST - 1	1. A	2. C	3. B	4. E	5. E	6. C	7. B	8. D	9. B	10. E	11. D	12. B	13. A	14. C
TEST - 2	1. D	2. B	3. E	4. E	5. B	6. A	7. B	8. B	9. C	10. B	11. C			
TEST - 3	1. A	2. E	3. C	4. E	5. C	6. D	7. E	8. D	9. E	10. E	11. A	12. D	13. A	

2. KONU : EKOSİSTEMDE ENERJİ AKIŞI, MADDE DÖNGÜLERİ VE ÇEVRE SORUNLARI

TEST - 4	1. A	2. E	3. E	4. C	5. C	6. B	7. A	8. A	9. C	10. B	11. D	12. D	13. D
TEST - 5	1. B	2. C	3. B	4. C	5. E	6. B	7. B	8. C	9. A	10. D			
TEST - 6	1. B	2. B	3. B	4. D	5. C	6. D	7. D	8. E	9. D	10. A	11. B	12. C	
TEST - 7	1. E	2. A	3. A	4. B	5. A	6. E	7. B	8. C	9. C	10. E	11. A		
TEST - 8	1. C	2. B	3. C	4. E	5. E	6. B	7. D	8. E	9. C				
TEST - 9	1. C	2. C	3. A	4. C	5. B	6. B	7. D	8. A	9. A	10. A	11. D	12. B	
TEST - 10	1. D	2. C	3. B	4. C	5. E	6. A	7. C	8. A	9. D	10. B			
TEST - 11	1. C	2. E	3. D	4. B	5. E	6. B	7. D						